SHOUT
SHARE
IT

8

508.2
G2281
S.9.
14

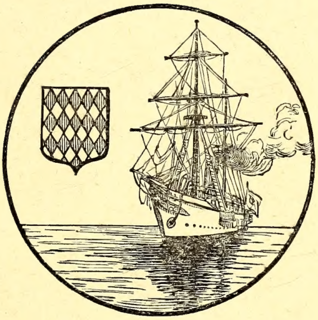
BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT I^er^, Prince de Monaco)

N^os^ 131-155



MONACO
AU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE
—
1909

Smithsonian Institution
FEB 15 1910
National Museum.

508:2
I59
no. 131-155
1909

TABLE DES MATIÈRES

(PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE)

Albert Ier, Prince de Monaco. — No 137. — La pêche dans les abîmes.

Chevallier et Sudry. — No 133. — La source de la Bise dans l'Etang de Thau.

Chevreux (Ed.). — No 150. — Diagnoses d'Amphipodes nouveaux provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique nord (suite).

Coquidé. — No 153. — La Pêche à la Morue.

Fauvel (Pierre). — No 142. — Deuxième note préliminaire sur les Polychètes provenant des campagnes de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice*, ou déposées dans le Musée Océanographique de Monaco.

Guérin-Ganivet (J.). — No 131. — Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — L'Estuaire de la Gironde, avec 1 carte.

Guérin-Ganivet (J.). — No 132. — Note sur la présence du *Tropidonotus natrix* dans l'eau de mer.

Guérin-Ganivet (J.). — No 135. — Notes préliminaires sur les Gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte des Landes de Gascogne et le Bassin d'Arcachon, avec 2 cartes.

Guérin-Ganivet (J.). — No 154. — Notes préliminaires sur les Gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France, l'île aux Moutons et l'archipel des îles de Glénan, avec une carte.

Guérin-Ganivet (J.). — No 155. — Notes préliminaires sur les Gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. La côte Morbihannaise de la rivière d'Etel à l'anse de Kerguelen, avec 1 carte.

Hérouard (Edgard). — No 145. — *Triconus*, nouveau genre de la famille des *Psychropotineæ*.

Joubin (L.). — No 136. — Etudes sur les Gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte de Lannion à Tréguier, avec 1 carte.

Joubin (L.). — No 139. — Etudes sur les Gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte de Tréguier à Paimpol ; l'île de Bréhat, avec 1 carte.

Joubin (L.). — No 141. — Etudes sur les Gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La baie de Saint-Brieuc, avec 1 carte.

Legendre (P.). — No 144. — Recherches physico-chimiques sur l'eau de la côte, à Concarneau.

Marini (L.). — No 143. — Quelques considérations sur le programme pour l'exploration internationale de l'Océan Atlantique et de la Méditerranée.

Minkiewicz (Romuald). — No 146. — Mémoire sur la biologie du Tonnelier de mer *(Phronima sedentaria)* Forsk., avec 21 figures.

MINKIEWICZ (Romuald). — N° 152. — Mémoire sur la biologie du Tonnelier de mer (*Phronima sedentaria* Forsk.), chap II, avec 16 figures.

NATHANSOHN (Alexander). — N° 140. — Sur les relations qui existent entre les changements du plankton végétal et les phénomènes hydrographiques, d'après les recherches faites à bord de l'*Eider*, au large de Monaco, en 1907-1908, avec 10 planches.

ROULE (L.) — N° 134. — Liste des Antipathaires et des Cérianthaires provenant des récentes campagnes de la *Princesse-Alice*.

SARS (G.-O.). — N° 147. — Note préliminaire sur trois formes remarquables de *Copépodes*, provenant des campagnes de S. A. S. le Prince de Monaco, avec 3 figures.

SUDRY et CHEVALLIER. — N° 133. — La source de la Bise dans l'Etang de Thau.

TOPSENT (E.). — N° 151. — Etude sur quelques *Cladorhiza* et sur *Eucheli-pluma pristina* n. g. et sp., avec 2 planches.

UEXKÜLL (J. d'). — N° 148. — Résultats des recherches effectuées sur les tentacules de l'*Anemonia sulcata*, au Musée Océanographique de Monaco, en décembre 1908 (note préliminaire).

UEXKÜLL (J. d') et F. GROSS. — N° 149. — Résultats des recherches effectuées sur les extrémités des langoustes et des crabes, au Musée Océanographique de Monaco, en février et en mars 1909, (note préliminaire).

VINCIGUERRA (Prof.). — N° 138. — Sur l'opportunité d'une exploration océanographique de la Méditerranée dans l'intérêt des pêches maritimes.

TABLE DES MATIÈRES

Le numéro de chaque article se trouvant au bas du recto de chaque feuillet il est très facile de trouver rapidement l'article cherché.

Nos 131. — Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — L'Estuaire de la Gironde (avec une carte), par G. Guérin-Ganivet, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine.

132. — Note sur ls présence du *Tropidonotus natrix* dans l'eau de mer, par J. Guérin-Ganivet, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine.

133. — La source de la Bise dans l'Etang de Thau, par MM. Chevallier et Sudry.

134. — Liste des Antipathaires et des Cérianthaires provenant des récentes campagnes de la *Princesse-Alice*, par L. Roule.

135. — Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte des Landes de Gascogne et le Bassin d'Arcachon (avec deux cartes), par J. Guérin-Ganivet, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine.

136. — Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte de Lannion à Tréguier, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte).

137. — La pêche dans les abîmes, par S. A. S. le Prince Albert Ier de Monaco.

138. — Sur l'opportunité d'une exploration océanographique de la Méditerranée dans l'intérêt des pêches maritimes, par M. le Prof. Vinciguerra.

139. — Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte de Tréguier à Paimpol; l'île de Bréhat, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte).

140. — Sur les relations qui existent entre les changements du plankton végétal et les phénomènes hydrographiques, d'après les recherches faites à bord de l'*Eider*, au large de Monaco, en 1907-1908, par Alexander Nathansohn, professeur de l'Université de Leipzig (avec 10 planches).

141. — Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La baie de Saint-Brieuc, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte).

142. — Deuxième note préliminaire sur les Polychètes provenant des campagnes de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice*, ou déposées dans le Musée Océanographique de Monaco, par Pierre Fauvel, professeur à l'Université catholique d'Angers.

143. — Quelques considérations sur le programme pour l'exploration internationale de l'Océan Atlantique et de la Méditerranée, par L. Marini.

144. — Recherches physico-chimiques sur l'eau de la côte, à Concarneau, par P. Legendre, docteur ès-sciences, préparateur de physiologie générale au Muséum d'Histoire naturelle.

145. — *Triconus*, nouveau genre de la famille des *Psychropotineæ*, par Edg. Hérouard.

146. — Mémoire sur la biologie du Tonnelier de mer (*Phronima sedentaria* Forsk., par Romuald Minkiewicz (avec 21 figures).

147. — Note préliminaire sur trois formes remarquables de *Copépodes*, provenant des campagnes de S. A. S. le Prince Albert de Monaco, par G.-O. Sars (avec 3 figures).

148. — Résultats des recherches effectuées sur les tentacules de l'*Anemonia sulcata*, au Musée Océanographique de Monaco, en décembre 1908 (note préliminaire) par J. d'Uexküll.

149. — Résultats des recherches effectuées sur les extrémités des langoustes et des crabes, au Musée Océanographique de Monaco, en février et en mars 1909, (note préliminaire), par J. d'Uexküll et F. Gross.

150. — Diagnoses d'Amphipodes nouveaux provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique nord, par Ed. Chevreux (suite).

151. — Etude sur quelques *Cladorhiza* et sur *Euchelipluma pristina* n. g. et sp. par E. Topsent (avec 2 planches).

152. — Mémoire sur la biologie du tonnelier de mer (*Phronima sedentaria* Forsk.), chap. ii, par Romuald Minkiewicz, avec 16 figures.

153. — La Pêche à la Morue, par M. Coquidé.

154. — Notes préliminaires sur les Gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — L'île aux Moutons et l'archipel des îles de Glénan, par J. Guérin-Ganivet (avec une carte).

155. — Notes préliminaires sur les Gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte Morbihannaise de la rivière d'Etel à l'anse de Kerguelen, par J. Guérin-Ganivet, (avec une carte).

N° 131 15 Janvier 1909

BULLETIN

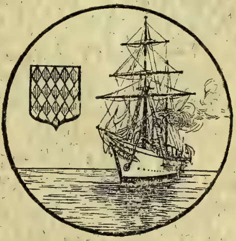
DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)

NOTES PRÉLIMINAIRES SUR LES GISEMENTS DE MOLLUSQUES COMESTIBLES DES COTES DE FRANCE. — L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE (AVEC UNE CARTE).

par **J. Guérin-Ganivet**
Naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine.



Smithsonian Institution
APR 6 1909
205655
National Museum

MONACO

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
Un quart de feuille......	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10 40	17f 80
Une demi-feuille..........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
No 131. — 15 Janvier 1909.

NOTES PRÉLIMINAIRES
SUR LES
Gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France

L'Estuaire de la Gironde.

(AVEC UNE CARTE)

par **J. GUÉRIN-GANIVET**
Naturaliste attaché au Service Scientifique des pêches au Ministère de la Marine.

Le présent travail, qui fait partie de la série des notes (1) dont M. Louis Joubin, professeur au Museum de Paris, et moi avons entrepris la publication depuis 1904 ne représente qu'une partie du travail d'exploration minutieuse que j'ai fait dans le courant de l'année 1907. — Je comptais en effet y joindre les cartes extrêmement intéressantes du bassin d'Arcachon, de l'étang d'Osségor, et de la côte du pays basque. Mais les difficultés considérables nécessitées par la gravure de la carte très chargée du bassin d'Arcachon, dans laquelle sont encartées celles des deux autres régions précitées, provoquera un retard suffisamment considérable dans l'apparition de cette carte, et cette raison me décide à publier isolément les résultats de mon travail sur l'estuaire de la Gironde.

---

(1) La liste des notes précédemment parues, est la suivante :

1° GUÉRIN (J). — *Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des côtes de France. — Les côtes de la Charente-Inférieure*, (Comptes rendus de l'Association française pour l'Avancement des Sciences ; Congrès de Grenoble, t. XXXIII, p. 825-852, pl. IV). 1904.

2° JOUBIN (L.). — *Idem. — Les côtes de la Loire à la Vilaine*, (Bulletin du Musée Océanographique de Monaco, no 59). 1906.

3° GUÉRIN (J.). — *Idem. — Le golfe du Calvados*, (Bulletin du Musée Océanographique de Monaco, no 67). 1906.

4° JOUBIN (L.). — *Idem. — La région d'Auray (Morbihan).* (Bulletin de l'Institut Océanographique, no 89). 1907.

5° GUÉRIN-GANIVET (J.). — *Idem. — La Baie de Bourgneuf et les côtes de Vendée*, (Bulletin de l'Institut Océanographique, no 105). 1907.

6° JOUBIN (L.). — *Études sur les gisements de Mollusques comestibles des côtes de France. — La côte Nord du Finistère*, (Bulletin de l'Institut Océanographique, no 115). 1908.

7° JOUBIN (L.). — *Idem. — Le Morbihan Oriental*, (Bulletin de l'Institut Océanographique, no 116). 1908.

Je tiens à adresser mes respectueux remerciements à S.A.S. le Prince de Monaco, qui a bien voulu faire les frais de ces deux nouveaux mémoires, pour cette nouvelle marque de Sa haute libéralité.

Cette région, ainsi qu'on le verra dans la suite de ce texte, n'est intéressante qu'au point de vue des huîtres portugaises (*Gryphea angulata* Lam.).Celles-ci envahissent les deux rives de la Gironde ; mais les gisements qu'elles constituent appartiennent à deux facies tout à fait distincts. Sur la rive droite de l'estuaire, les mollusques sont fixés à la base des roches, dont la nature extrêmement calcaire favorise d'autant mieux leur développement qu'elles sont déjà baignées constamment par des eaux de salure variable suivant la direction des courants de flot et de jusant.

Sur la rive gauche, les gisements sont exclusivement situés sur des fonds vaseux, et leur disposition, bien différente de ce que l'on voit au nord, justifie pleinement le nom de « crassat » qui leur a été attribué.

Il est inutile d'insister ici sur la direction des courants dans la Gironde et sur le rôle qu'ils ont dans l'extension des gisements de gryphées. Quelle que soit la disposition des bancs qui forment le relief du fond de l'estuaire, on conçoit sans peine que mouvement ascendant ou descendant des eaux entre deux rives relativement voisines devait nécessairement amener leur invasion par l'espèce animale la plus résistante, jusqu'au point en amont au niveau duquel la salure des eaux restait compatible avec l'existence de cette espèce. Ces points sont bien précisés sur la rive droite par le château de Saint-Seurin d'Uzet, et sur la rive gauche par le platain de Richard, en amont desquels les rives sont complètement dépourvues d'intérêt, du moins quant à la question qui nous occupe.

Les rives de la Gironde dont il sera question dans cette courte note sont sous la dépendance de deux quartiers maritimes (1).

1° *Le quartier de Royan*, qui s'étend du port du Refuge du Clapet (A) à la limite fluviale des communes de Saint-Dizant-du-Guâ et de Saint-Thomas-de-Cognac. Cette dernière limite, bien en dehors du cadre de la carte et d'ailleurs bien inutile, n'y a pas été représentée.

2° *Le quartier de Pauillac*, qui en dehors d'une limite fluviale située sur la rive droite, et qui ne nous intéresse pas, s'étend sur la rive gauche de l'estuaire, de Margaux à la Pointe de Grave, et comprend également le littoral maritime allant de cette pointe au Truc du Lion, sur la côte de l'Océan. Les limites de ce quartier,dont la position nous est également inutile,n'ont pas été représentées sur la carte.

Les rives des deux quartiers de Bordeaux et de Libourne, dont les limites sont exclusivement fluviales et profondément reculées dans la Gironde, ne présentent aucun intérêt en ce qui concerne ce travail.

Nous examinerons successivement les gisements des deux quartiers maritimes de Royan et de Pauillac.

I

Quartier de Royan.

Le quartier de Royan ne possède de pêcheries de Mollusques qu'entre sa limite Nord et la commune de Saint-Seurin d'Uzet.

---

(1) Je ne saurais passer sous silence le concours bienveillant et amicalement dévoué que m'ont prêté à propos de ce travail, MM. Clémont, administrateur de l'Inscriptton maritime à Royan, et Nicol, ancien administrateur de Pauillac — actuellement au Croisic.

I. — HUITRES INDIGÈNES

Les huîtres indigènes existaient autrefois dans le quartier de Royan aux emplacements actuellement occupés par les gryphées, qui, ainsi qu'on le sait, se sont substituées vers 1870 aux huîtres indigènes en exerçant une concurrence vitale qui devait faire disparaître ces dernières. Il est inutile d'énumérer ici ces gisements qui portent les noms des gisements actuels de gryphées et qui sont représentés sur la carte par un pointillé rouge.

Il importe toutefois de signaler ce fait intéressant, qu'il existe encore un gisement d'huîtres indigènes dans le quartier de Royan, le gisement de Terre Nègre.

1. Gisement de Terre Nègre. — Ce gisement qu'on aperçoit dans le lointain, tout à fait au dernier plan de la fig. 1 (pl. I), occupe la région la plus occidentale des roches de Terre Nègre, dont la majeure partie est envahie par les gryphées. Il y a là cinq ou six ares tout au plus d'un banc d'huîtres indigènes qui ne découvre qu'aux plus fortes marées. Malheureusement, ces huîtres subiront le sort auquel les condamne fatalement la présence des gryphées dans leur voisinage immédiat — et il n'y a rien à faire contre la destruction insensible de ce gisement.

La présence de ce gisement est néanmoins très intéressante à l'entrée de la Gironde — et je ne me serais guère attendu à retrouver là des traces d'huîtres indigènes, étant donné les quarante années qui nous séparent de l'accident auquel on doit l'envahissement des rochers de la Gironde par les huîtres portugaises.

II. — HUITRES PORTUGAISES

Tous les gisements de gryphées de la « côte de Saintonge », (c'est le nom attribué dans la région à cette partie du littoral girondin) présentent tous le même caractère et la même disposition. La description de cette côte ne sera donc pas superflue puisqu'elle permettra d'abréger considérablement la description des gisements.

De la pointe de la Coubre à la pointe de Terre Nègre, la côte n'est constituée que par les sables improductifs de la Grande Côte, formant la large baie de la Bonne Anse. Mais à partir de la pointe de Terre Nègre, l'aspect de la côte change complètement, et l'on peut s'en faire une idée par l'examen des deux planches placées à la fin de ce travail ; elle n'est plus formée, jusqu'à Saint-Seurin d'Uzet, que par des baies toujours très petites (celles de Royan et de Saint-Georges-de-Didonne faisant exception). Ces baies, que l'on désigne sous le nom de « *conches* » sur toute la côte, sont constituées par des plages encadrées par les roches toujours abruptes et demantelées du Kimmeridgien, qui forment entre elles des falaises abruptes ou des grottes, et des roches isolées, très pittoresques, comme à la pointe de Vallière, entre Royan et Saint-Georges, ou à Meschers et à Talmont. Toutes ces roches sont pénétrées par des fissures souvent profondes dans lesquelles les patelles et les littorines vivent en grande abondance.

C'est à la base de ces rochers, formant des pointes isolées et séparées par les conches, sur les platains rocheux que la mer recouvre à toutes les marées, que les gryphées sont fixées en quantité considérable. De petite taille aux endroits les plus élevés, elles acquièrent au voisinage du niveau des plus basses mers des dimensions notables, à tel point qu'il n'est pas sans danger d'y circuler sans s'y blesser.

Par places, ces gisements sont envahis par de très petites moules auxquelles on ne laisse guère le temps de grossir, et qui n'y grossissent guère d'ailleurs en raison de la présence des gryphées. Certains rochers sont aussi envahis par les varechs.

C'est ainsi que, sans se départir de ce facies uniforme, se succèdent du Nord au Sud la série des gisements dont les noms suivent.

2. *Gisement de Terre Nègre.* — Il contourne les roches de la pointe du même nom, sur laquelle est construit un ancien fort.

3. *Gisement de la Falaise.* — Ce gisement est situé sur les rochers marqués par l'ancien phare du même nom.

4. Gisement des Pierrières. — A la base des roches pittoresques du même nom, et dont une partie est représentée fig. 1, pl. I.

5. Gisements du Bureau et de Saint-Palais.—Situés à l'Ouest de la conche de Saint-Palais.

6. Gisement de Trélachasse. — Ce gisement est situé au bas des roches entre la conche de Saint-Palais et la conche de Vaux.

7. Gisement de Nauzan. — Il est identique au précédent dont il n'est en quelque sorte que la continuation vers l'Est.

8. Gisement de Conseil. — Entre les conches de Vaux et la conche de Conseil.

9. Gisement de Sardolin. — Entre les conches de Conseil et de Saint-Sardolin.

10. Gisement de Gilet. — Entre la conche de Saint-Sardolin et celle de Pontaillac.

11. Gisement de Robinson. — Au pied des rochers situés à l'Est de la baie de Pontaillac.

12. Gisement de Fondcillon. — Ce gisement est un des plus étendus des rives de la Saintonge; il contourne toute la pointe de Fondcillon et se termine à l'entrée du port de Royan, à l'Ouest de la Grande Conche.

13. Gisement de Vallière. — Situé à la pointe de Vallière, entre la Grande Conche et la conche de Saint-Georges, et dont les fig. 2 (pl. I) et 1 (pl. II), représentent les parties Nord et Sud, d'aspect bien différent.

14. Gisement de Suzac. — Situé à la pointe du même nom, au pied du fort.

15. Gisement de Dougne.

16. Gisement de Vergnes.

17. Gisement de la Roche-Plate. — Situé au Sud de Meschers.

18. Gisement de Daux. — Ces deux gisements sont situés sur les roches émergeant du sable vaseux compris entre Meschers et Talmont.

19. Gisement du Bœuf. — Situé au bas et à l'Ouest des roches qui sont à la base du rocher de Talmont.

20. Gisement du Caillou ou du Cailleau. — Il longe au Sud la petite péninsule sur laquelle est situé le village du même nom.

21. Gisement du Pilou.

22. Gisement de Roche Batard. — Ces deux gisements sont situés au Sud-Est des précédents entre le Caillou et les Monards. Le fond a une tendance à devenir vaseux.

23. Gisement de la Roquette. — Situé sur les roches en face de la localité de Saint-Seurin d'Uzet.

On ne trouve plus aucune gryphée au Sud de ce dernier gisement, à partir duquel le littoral du quartier est d'ailleurs improductif.

III. — MOULES

Les moules existent encore dans le quartier. Mais elles sont extrêmement petites et disséminées par places entre les huîtres portugaises. Tous les gisements en contiennent plus ou moins, mais elles tendent à disparaître et ont presque totalement disparu des gisements qui sont au Sud de la batterie de Suzac. Il y a quelques années encore on en trouvait entre la roche de Deaux et la Roche plate : on n'en trouve plus aujourd'hui, et celles que l'on trouve dans le quartier se pêchent plus particulièrement sur les roches de Suzac, de Gilet, de Saint-Sardolin, de Conseil, de Pierrières. Mais elle n'y existent qu'en quantité minime et elles ne valent pas la peine d'être mentionnées sur la carte.

IV. — COQUILLES DIVERSES

La production coquillière du quartier est insignifiante quant aux autres mollusques.— Les roches sont toutefois abondamment recouvertes par les Patelles (*Patella vulgata* Lin.) et par les bigorneaux (*Littorina litttoralis* Lin.). — En plus petites quantités se rencontrent également le *Cardium edule* Lin, le *Tapes decus-*

sata Lin, et le *Scrobicularia piperita* Gmel. qui est peut-être un peu plus abondant.

Au Sud de Saint-Seurin d'Uzet, de même qu'au Nord du banc de Terre Nègre, sur la Grande Côte, on ne pêche rien, pas plus que sur les bancs sablo-vaseux de Saint-Seurin, de Talmont, de Saint-Georges et de Terre Nègre.

II

Quartier de Pauillac.

Le quartier de Pauillac ne possède de gisements coquilliers que sur la rive gauche de la Gironde, entre le chenal de Goulée et la pointe de Grave.

I. — HUITRES INDIGÈNES

Il n'en existe pas dans le quartier de Pauillac. Il faut cependant citer ici l'emplacement d'un ancien banc.

24. Ancien gisement du Verdon. — Cet ancien gisement dont l'emplacement approximatif est représenté sur la carte au point 24 — était situé dans les environs de l'ancienne Pointe à l'Aigron, sorte de bande sableuse aujourd'hui si peu distincte de la plage du Verdon, qu'on peut la considérer comme à peu près complètement disparue. Ce sont les huîtres portugaises qui ont fait disparaître cet ancien banc dont on ne retrouve plus, par places, que des débris de coquilles.

II. — HUITRES PORTUGAISES

Comme dans le quartier de Royan, ce sont elles qui font toute la richesse coquillière du quartier de Pauillac. On sait qu'elles ont été introduites dans la Gironde en 1868, par suite du rejet dans les eaux du fleuve d'un chargement de gryphées en décomposition, qui destiné aux parqueurs d'Arcachon, fut ainsi importé dans la Gironde à la suite d'une tempête.

Mais dans l'étendue du littoral du quartier, les gisements de gryphées ont un aspect bien différent des gisements de la côte de Saintonge. Les gisements ne reposent pas sur fonds rocheux, mais sur fonds vaseux. Les mollusques y sont disposés par bouquets sur la vase, qui plus ou moins épaisse suivant les endroits, donne au mollusque un goût très différent de celui des gryphées de la côte de Saintonge qui sont infiniment meilleures. Enfoncées par leurs crochets dans la vase, les huîtres sont toutes accolées, verticales, en raison de la soudure des nombreux individus dont l'ensemble forme chacun des groupes. C'est peut être de cette disposition des huîtres et de l'aspect général des gisements que vient la dénomination de « *crassat* » qu'on leur a attribué — et qui vient sans doute du mot crasse, sans doute ici synonyme de vase, boue.

Quoi qu'il en soit, tous les crassats sont d'aspect absolument uniforme, et s'étendent presque sans interruption du chenal de Goulée, au Sud à la pointe de Barbe grise, à l'Est du village du Verdon, au Nord.

Ces crassats sont les suivants :

25. Crassat de Richard. — Ce gisement s'étend sur une longueur de cinq à six kilomètres entre le chenal de Goulée et Mondésir. Il longe la côte parallèlement à celle-ci, mais sa partie Sud n'émerge jamais. Elle est recouverte d'environ 2 mètres d'eau au niveau des plus basses marées, et la pêche ne peut s'y faire qu'à la drague. Les huîtres y acquièrent une forte dimension, précisément en raison des difficultés de la pêche. Dans la région Nord, le gisement se couvre partiellement tout au moins à toutes les marées. L'étendue de ce crassat est divisée en trois parties par deux bandes, la Grande Rège et la petite Rège, formés par des coquilles brisées accumulées sur la vase.

26. Crassat de la Fosse ou de Saint-Vivien. — Ce gisement fait suite au précédent et ne s'étend guère que sur trois kilomètres entre Mondésir et le chenal de Saint-Vivien. Sa partie la plus éloignée de la côte ne découvre pas non plus à toutes les marées, et le gisement tend à s'appauvrir dans le Nord, de sorte qu'il existe un espace improductif, vaseux, entre ce crassat et le crassat suivant.

27. Crassat de Cheyzing. — C'est actuellement l'un des plus importants et celui sur lequel on rencontre les plus beaux mollusques. Il s'étend en face la localité du même nom sur une longueur de 1000 à 1200 mètres à peine.

28. Crassat de Talais. — Ce gisement a la même étendue que le gisement précédent. Il est situé en face le village de Talais.

29. Crassat de Soulac.

30. Crassat de Verdon. — Ces deux derniers, et on pourrait même y joindre les crassats de Cheyzing et de Talais, n'en forment en réalité qu'un seul. L'ensemble des crassats de Soulac et du Verdon s'étend ainsi sur 3 ou 4 kilomètres de longueur, représentant environ 60 hectares de superficie dont une bonne moitié paraît être envahie par la vase.

Tous ces gisements dont la production ne saurait être évaluée avec précision, forment une surface atteignant sensiblement 130 hectares, dont la bordure ne découvre qu'aux plus fortes marées, et même ne découvre jamais en certains points. Le fond, presque uniformément vaseux, présente parfois des espaces pierreux, ou garnis de sables coquilliers. Indépendamment de la consommation locale, beaucoup de ces huîtres sont transportées à l'île de Ré, dans le but de les engraisser.

Tous ces crassats ont été divisés en concessions dès l'année 1873, et il y a là, en France, le seul exemple de gisements naturels de gryphées qui ait été soumis au régime des exploitations concédées. Il est à remarquer que les gisements sont très productifs, que la consommation est loin de dépasser la production, et que ce régime de concessions constitue en quelque sorte un droit exclusif de pêche, d'autant plus nuisible que la majorité des concessionnaires n'acquittent même pas les droits dont ils sont redevables.

La partie la plus septentrionale du crassat du Verdon est soumise à la surveillance de l'Etat et constitue une réserve. Cette réserve est d'ailleurs actuellement l'une des portions les moins garnies du crassat, et on ne peut s'empêcher de rire à la pensée qu'on ait pu envisager comme nécessaire la constitution d'une réserve sur des bancs coquilliers aussi riches et peuplés par une espèce animale aussi féconde, et trop féconde même en raison des dommages qu'elle a causé à notre ostréiculture.

III. — MOULES

La production des moules est insignifiante dans le quartier de Pauillac, et en dehors d'un ancien gisement situé dans les parages du crassat de Cheysing, et qui n'existe plus aujourd'hui, il ne reste qu'à signaler la présence de moules au Verdon, mais comme la production annuelle ne dépasse pas 15 à 20 hectolitres, on peut juger de l'insignifiance du quartier au point de vue mytilicole.

IV. — COQUILLES DIVERSES

Les seuls mollusques que l'on rencontre dans le quartier sont les palourdes (*Tapes decussata* Lin.) et le lavignon (*Scrobicularia piperita* Gmel.) que l'on pêche entre le banc de Richard et l'embouchure de la Gironde (31).

Sur l'îlot de Cordouan, on ne trouve que des crabes ; la crevette (*Palœmon serratus* Fab.) se pêche sur la plage du Verdon, et le homard (*Homarus vulgaris* Bell.) à l'Ouest de la pointe de Grave.

RÉSUMÉ GÉNÉRAL ET CONCLUSIONS

Les quelques considérations exposées dans ce travail peuvent se résumer ici d'une façon très simple.

Depuis l'importation en Gironde des Gryphées, qui date de 1868, les huîtres indigènes ont complètement disparu des emplacements qu'elles occupaient et qui étaient exactement les mêmes que ceux qui sont aujourd'hui occupés par les huîtres portugaises. L'invasion ne s'est propagée que vers 1873 sur la rive droite de la Gironde, et l'envahissement ne s'y est fait que d'une façon progressive ; vers l'Ouest, cet envahissement fut plus lent, et il existe aujourd'hui encore, au banc de Terre Nègre, les vestiges d'un ancien gisement d'huîtres indigènes.

L'abondance des gryphées permet de formuler les conclusions suivantes :

1° La production des gryphées dans l'estuaire de la Gironde est considérable à tel point qu'on peut l'envisager comme inépuisable, et qu'il n'y a aucun espoir à formuler quant au retour des huîtres indigènes et à la culture des moules dans tout l'estuaire.

2° Qu'il n'y a pas lieu, pour cette raison, de maintenir à titre de réserve nationale la partie septentrionale du crassat du Verdon, laquelle est d'ailleurs la région la moins riche en mollusques de tous les gisements de la rive gauche.

3° Que le partage de ces crassats en concessions est d'autant moins justifié qu'il constitue un droit exclusif de pêche d'autant plus inutile que l'extrême richesse des gisements est bien supérieure à l'intensité de l'exploitation dont ils sont l'objet.

4° Que la disparition du banc de Terre Nègre, aujourd'hui encore pourvu d'huîtres indigènes, ne saurait être la raison de mesures protectrices, ce gisement devant forcément disparaître, en raison de la concurrence des gryphées, et en dépit de toute réglementation tendant à assurer sa conservation.

J'aurai plus tard l'occasion de revenir avec beaucoup plus de détails sur le mode d'extension des gryphées dans l'estuaire de la Gironde et sur tout le littoral maritime, sur l'histoire véritable de leur importation et sur la nature et la valeur des expériences auxquelles elles ont donné lieu.

* * *

Pl. I.

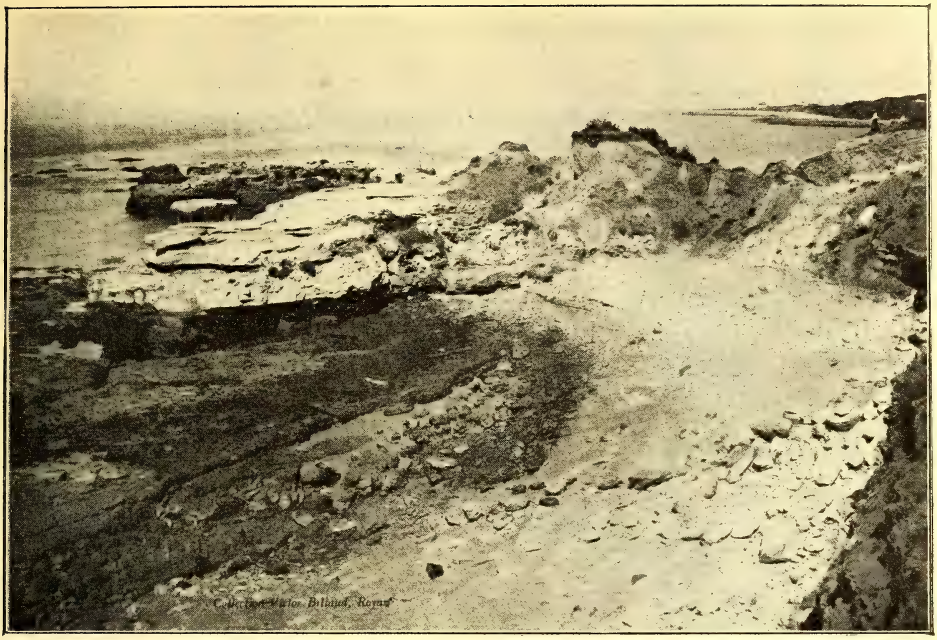

Collection Victor Billaud, Royan

Fig. 1. — Le promontoire et le gisement de Terre Nègre et le gisement des Pierrières aux environs du Bureau. (Cliché Victor Billaud, à Royan).

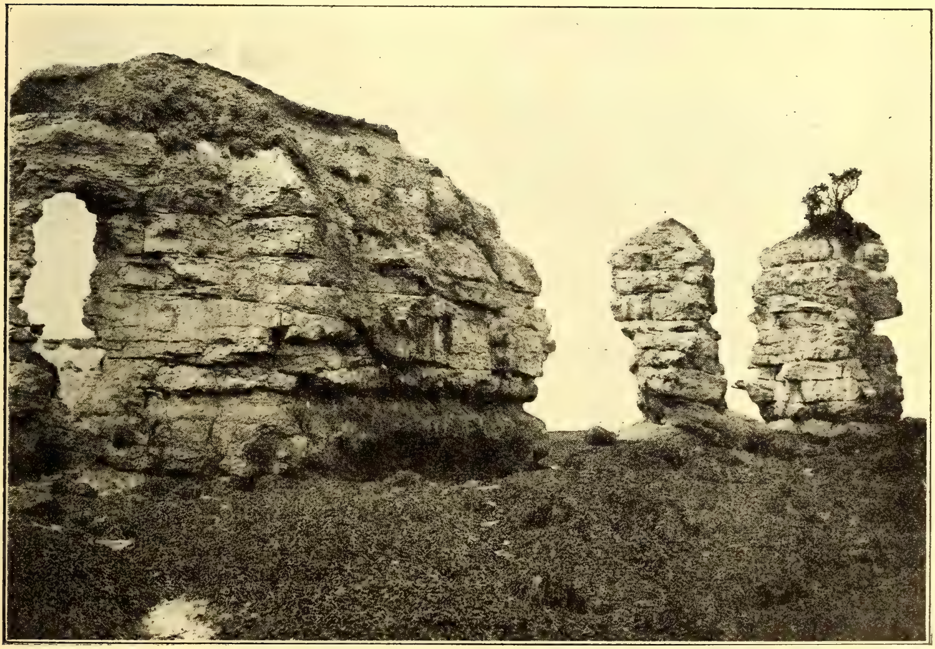


Fig. 2. — Le gisement d'huîtres portugaises de Vallière, à la base des Roches percées. (Cliché Victor Billaud, à Royan).

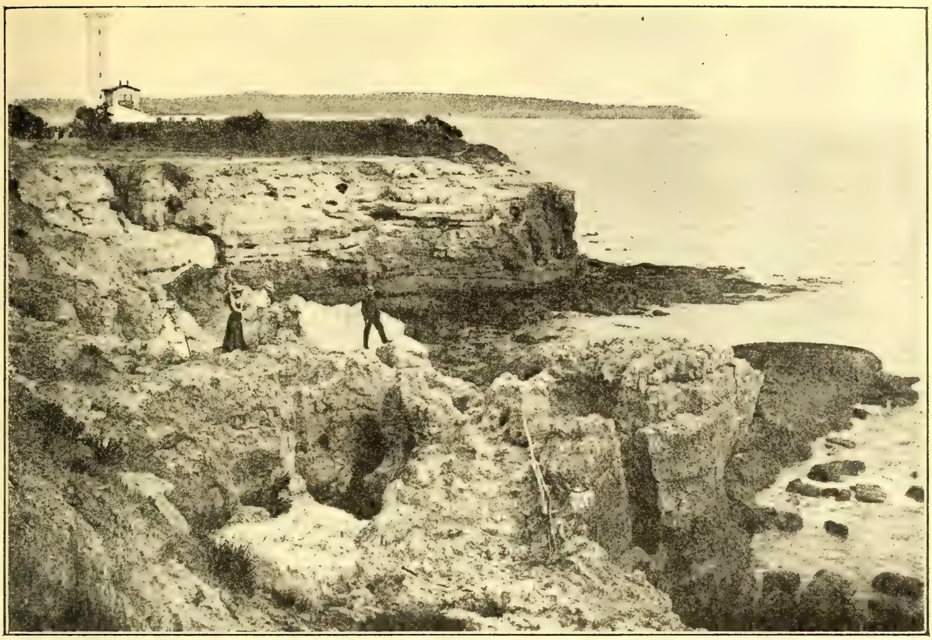


Fig. 1. — Le gisement d'huîtres portugaises de Vallière, (côté de Saint-Georges de Didonne). Cliché montrant l'aspect général de la côte de Saintonge. (Cliché Victor Billaud, à Royan).

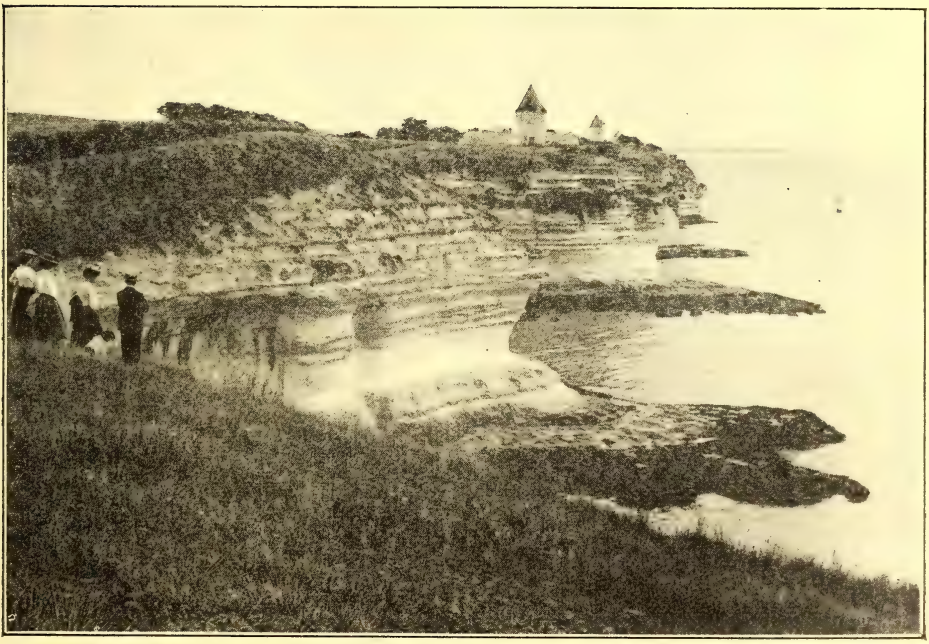
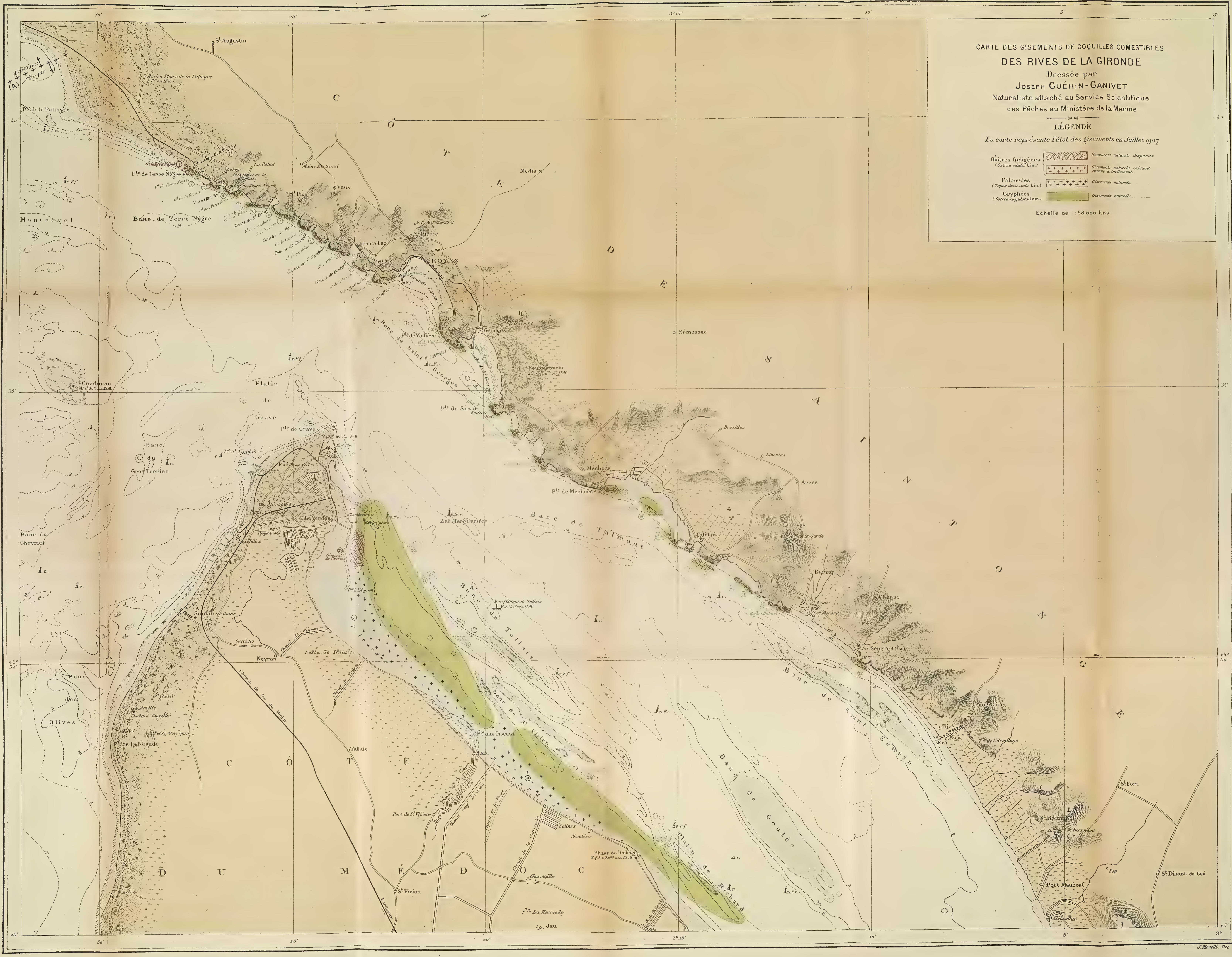


Fig. 2. — Gisement d'huîtres portugaises des environs de Meschers, et falaises Kimméridgiennes. (Cliche de Victor Billaud, à Royan).



CARTE DES GISEMENTS DE COQUILLES COMESTIBLES

DES RIVES DE LA GIRONDE

Dressée par

JOSEPH GUÉRIN-GANIVET

Naturaliste attaché au Service Scientifique

des Pêches au Ministère de la Marine

LÉGENDE

La carte représente l'état des gisements en Juillet 1907.

Huîtres Indigènes (*Ostrea edulis* Lin.)	▨	*Gisements naturels disparus.*
	+ + +	*Gisements naturels existant encore actuellement.*
Paloudes (*Tapes decussata* Lin.)	+ + +	*Gisements naturels.*
Gryphées (*Ostrea angulata* Lam.)	🟩	*Gisements naturels.*

Echelle de 1 : 58.000 Env.

30'
25'
20'
3° 15'
10'
5'
3°
40'
35'
45° 30'
25'
St Augustin
Pte de la Palmyre
Pte de Terre Nègre
Banc de Terre Nègre
Montrevel
Medis
Vaux
St Palais
Pontaillac
St Pierre
ROYAN
St Georges
Pte de Vallière
Banc de Saint Georges
Pte de Suzac
Sémussac
Cordouan
Platin de Grave
Pte de Grave
Banc du Gros Terrier
Bane du Chevrier
Le Verdon
Soulac les Bains
Soulac
Neyran
Banc des Olives
Pte de la Negade
Méchers
Pte de Méchers
Arces
Banc de Talmont
Les Marguerites
Talmont
Barzan
Chenac
St Seurin-d'Uzet
Banc de Tallais
Banc de Saint Seurin
Mortagne
La Rive
Banc de St Vivien
Pte aux Oiseaux
Tallais
Port de St Vivien
St Vivien
Banc de Goulée
Platin de Richard
Phare de Richard
Charmaille
La Houreade
Jau
St Fort
St Romain
Port Maubert
St Disant-du-Gua
CÔTE DE SAINTONGE
CÔTE DU MÉDOC

J. Morieu, Del.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt chez Friedländer, 11, Carlstrasse. Berlin.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants et franco :

Nos		Fr.
117.	— Diagnoses d'Amphipodes provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique nord, par Ed. Chevreux	1 50
118.	— Description d'un nouveau genre de Prosobranches parasite sur certains Echinides. (*Pelseneeria* nov. gen.), par R. Kœhler, professeur de Zoologie à l'Université de Lyon, et C. Vaney, maître de conférences de Zoologie à l'Université de Lyon.......	1 50
119.	— Quelques observations systématiques sur la sous-famille des *Penæinæ* Alcock, par E. L. Bouvier.......	1 50
120.	— Sur une variété de *Clionopsis Platei* Thiele, par E. Topsent, chargé de cours à l'Université de Caen.......	0 50
121.	— Diagnoses d'Amphipodes nouveaux provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique Nord, par Ed. Chevreux *(suite)*.......	1 50
122.	— Diagnoses d'Amphipodes nouveaux provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique Nord, par Ed. Chevreux *(suite)*.......	1 »
123.	— Contribution aux études de magnétisme terrestre en Afrique, par F.-A. Chaves, Directeur du Service Météorologique des Açores (avec six planches).......	2 50
124.	— Sur la neuvième campagne de la *Princesse-Alice II*, par S. A. S. le Prince Albert Ier de Monaco.......	0 50
125.	— Essai sur les mouvements de la mer aux abords du Mont Saint-Michel. (Epoques actuelle et préhistorique), par Alf. Devoir, Capitaine de frégate.......	1 50
126.	— Campagne scientifique de la *Princesse-Alice* en 1908, liste des Stations, avec cartes.......	2 »
127.	— Sur les nouvelles espèces de Némertes de Roscoff et quelques remarques sur la coloration vitale, par le Dr Mieczyslaw Oxner, secrétaire au Musée océanographique de Monaco (avec une planche en couleur).......	2 00
128.	— Sur l'importance d'une exploration internationale de l'Océan Atlantique, par MM. le Prof. Pettersson et le Prof. G. Schott.......	0 50
129.	— Diagnoses d'Amphipodes nouveaux provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique Nord, par Ed. Chevreux *(suite)*.......	1 »
130.	— Sur un genre particulier de fond marin dans l'étang de Thau, par L. Sudry.......	0 50
131.	— Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — L'Estuaire de la Gironde (avec une carte), par J. Guérin-Ganivet, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine.......	2 50

MONACO. — IMPR. DE MONACO.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Iᵉʳ, Prince de Monaco)
Nº 132. — 25 Janvier 1909.

NOTE
sur la présence du *Tropidonotus natrix* Lin. dans l'eau de mer.

par **J. GUÉRIN-GANIVET**
Naturaliste attaché au Service Scientifique des pêches au Ministère de la Marine

Au cours de l'une des nombreuses excursions faites cette année au large des côtes de Bretagne, j'ai fait dans le courant du mois de juillet, la capture d'une couleuvre à collier (*Tropidonotus natrix* Lin.) dont l'intérêt réside tout entier dans la distance à laquelle elle se trouvait des côtes.

L'animal s'est en effet laissé prendre à l'arrière de l'embarcation d'un pêcheur qui se trouvait entre la côte et l'archipel des îles Glénans, sur l'alignement de la pointe de la Jument et de l'île de Penfret, l'une des îles les plus importantes de l'archipel, et à six milles environ de la côte continentale.

L'archipel des îles Glénans se trouvant à environ dix milles de la côte méridionale du Finistère, on peut conclure en toute certitude, en supposant que l'animal se soit échappé de l'archipel, qu'il avait parcouru au moins quatre milles en mer, et qu'il est fort possible qu'il ait parcouru les six milles qui le séparaient du continent, le *Tropidonotus natrix* n'ayant pas été signalé

222505

jusqu'à présent aux îles Glénans, bien que la présence de certaines espèces de sauriens sur quelques îlots dénudés et sauvages, permette de croire qu'il n'est pas invraisemblable de l'y rencontrer.

Jamais la couleuvre à collier n'a été signalée à une semblable distance des côtes. On savait toutefois qu'elle nageait en mer, Böse (1897) [1] ayant signalé le premier un fait du même genre dans les eaux allemandes, où un individu appartenant très probablement à cette espèce a été capturé à un kilomètre environ du littoral. D'après le même auteur, qui signale le fait sans l'avoir contrôlé, la couleuvre à collier aurait également été rencontrée dans les mêmes eaux à trois ou quatre kilomètres des côtes.

L'observation faite dans les eaux bretonnes confirme donc cette assertion, en lui donnant encore plus d'importance et en précisant mieux les aptitudes de la couleuvre à collier quant à ses pérégrinations.

* * *

---

(1) Böse : *Tropidonotus in Meerwasser.* (Zool. Anz. Bd. XX p. 255, 1897).

No 133

508.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
No 133. — 25 Février 1909.

La source de la Bise dans l'Etang de Thau.

par MM. A. CHEVALLIER et L. SUDRY

Historique.

Dans la crique de l'Angle, dépendance de l'étang de Thau, entre Balaruc-les-Bains et Bouzigues, jaillit, d'une trentaine de mètres de profondeur, une source thermale dont l'existence est révélée par un bouillonnement continuel à la surface de l'eau.

Connue depuis longtemps par les habitants du pays et surtout par les pêcheurs qui, en hiver, y font des pêches fructueuses, elle est désignée sous différents noms : Gouffre, source de l'Abysse ou de l'Abîme — termes justifiés sans doute par le peu de profondeur de l'étang aux environs immédiats —, ou bien source de la Vise ou enfin de la Bise.

La carte no 1134 du service hydrographique de la Marine, de Maguelonne au cap d'Agde, levée en 1842, ne la mentionne cependant pas.

La carte plus récente du même service hydrographique no 5172, du cap d'Agde à Palavas, ainsi que la carte à plus grande échelle no 10059 de l'étang de Thau, indiquent la position de la source de la « Bise », appellation que nous adopterons, et lui attribuent une profondeur de 30 mètres. La même indication se trouve dans les *Instructions nautiques du service hydrographique*.

C
222505

M. Gourret en parle à plusieurs reprises dans les *Documents zoologiques sur l'étang de Thau.* Il la qualifie (1) « d'apport d'eau douce et thermale..... La sonde accuse par place jusqu'à 30 mètres. »

M. Delebecque (2) trouve aussi 30 mètres de profondeur. Il a publié un plan de l'entonnoir, plan qui a été relevé par M. Gauffre conducteur des Ponts-et-Chaussées à Montpellier, mais ne dit rien sur la nature de l'eau.

Enfin M. Pavillard (3) pense « que c'est une source d'eau douce ? *(sic)* qui jaillit d'une profondeur de 25 mètres ».

Tels étaient en résumé, les renseignements que l'on possédait jusqu'aujourd'hui sur cette source.

Pendant les vacances dernières, ayant reçu l'hospitalité à la Station zoologique de Cette, grâce à l'extrême bienveillance de M. Duboscq professeur à la Faculté des Sciences de Montpellier et directeur de la Station, auquel nous sommes heureux d'adresser ici l'expression de nos sentiments de reconnaissance, nous avons cherché à étudier d'un peu plus près cette source qui serait, à la connaissance de M. Delebecque (4), un exemple unique en France; M. le D^r^ Richard (5) signale cependant l'existence, aux environs de Monaco, de plusieurs sources sous-marines analogues. Nous n'aurons garde d'oublier dans nos remerciements le pêcheur de la Station, Pierre Bado, dont l'habileté professionnelle nous a été si précieuse et si utile, spécialement dans cette circonstance.

---

(1) P. Gourret. — *Documents zoologiques sur l'étang de Thau.* Travaux de l'Institut de zoologie de l'Université de Montpellier et de la Station maritime de Cette. Mémoire n° 5, p. 20. 1896.

(2) A. Delebecque. — *Les lacs français.* Chamerot et Renouard, p. 48 et 82. Paris 1898.

(3) J. Pavillard. — *Recherches sur la flore pélagique (Phytoplankton) de l'étang de Thau*, p. 13. Montpellier 1905.

(4) A. Delebecque. — *loc. cit.*, p. 118.

(5) J. Richard. — *L'Océanographie*, Vuibert et Nony, p. 184. Paris 1907.

Topographie.

La Bise, comme nous le disions plus haut, manifeste son existence par un remous ou bouillonnement perpétuel. La pression de l'eau qui sort de la source est assez puissante pour que la colonne issue du fond, venant se briser contre les vagues plus ou moins fortes qui agitent presque continuellement l'étang, les annihile en quelque sorte et produise un bouillonnement sensiblement circulaire de 8 à 10 mètres de diamètre entouré d'une surface calme également circulaire de 25 mètres de diamètre environ, qui de loin paraît à peu près unie. C'est ce que représente dans la photographie (Pl. I), en forme de bande horizontale, la partie plus blanche de l'eau de l'étang; cette photographie a été prise du petit débarcadère situé à l'ouest de Balaruc-les-Bains et utilisé lorsque, par les forts vents du sud, l'entrée du port est inaccessible au bateau à vapeur qui fait le service régulier entre Cette et Balaruc; dans le fond et à gauche on aperçoit la falaise et le village de Bouzigues.

Le bouillonnement superficiel n'est pas stationnaire comme on pourrait le croire et ne se produit par conséquent pas exactement au-dessus de l'orifice. Ainsi il nous est arrivé dans nos diverses opérations, en restant immobiles, autant du moins qu'il était possible de le faire, au-dessus du point le plus profond, d'avoir le bouillonnement tantôt à droite, tantôt à gauche et parfois à une trentaine de mètres de l'embarcation. En sondant au centre même du bouillonnement nous ne trouvions souvent que de 10 à 15 mètres. Cette particularité explique les difficultés qu'il a fallu surmonter pour faire un relevé exact de la source. Le déplacement incessant du remous peut être expliqué par le tourbillon violent qui existe au fond de l'entonnoir, par les réflexions que doit subir la colonne d'eau contre les parois de la fissure et aussi par l'influence du vent. Comme nous le verrons plus loin, la source se trouve exactement sur la ligne qui joint l'embarcadère au clocher de Bouzigues sur la rive opposée;

dans la photographie, la partie blanche représentant le bouillonnement se trouve placée à droite de cette ligne, c'est-à-dire au Nord, ce qui corroborerait l'explication donnée plus haut, le vent régnant le jour où la photographie a été prise étant une légère brise du Sud-Est.

Pour établir le plan de la dépression sous-lacustre nous avons repéré sur la falaise trois points dont la position a été ensuite soigneusement déterminée; nous avons utilisé en outre d'autres repères : le rocher de Roquerols, le clocher de Balaruc-le-Vieux et le clocher de Balaruc-les-Bains, ce dernier seulement pour la portion située plus au large quand il apparaissait au-dessus de la falaise. Nous nous sommes servis d'une machine à sonder du modèle de M. Thoulet (1), munie d'un compteur indiquant les décimètres et fonctionnant avec un cable mince en fils d'acier. Nous avons donné environ 70 coups de sonde.

Comme on le voit par le plan (Fig. 1) l'entonnoir se trouve par des fonds variant de 2,8 mètres à 3,4 mètres; il est sensiblement circulaire suivant l'isobathe de 5 mètres; son diamètre est alors d'une centaine de mètres. Il se déforme peu à peu au fur et à mesure que la profondeur augmente pour devenir à 25 mètres une ellipse dont le grand axe a environ 35 mètres et le petit axe 25; la surface limitée par cette isobathe est donc relativement grande. La pente du gouffre après avoir été jusque là très abrupte, surtout du côté Nord où elle présente un angle voisin de 45°, devient très faible jusqu'à 28 mètres. C'est seulement à cette profondeur que s'ouvre le trou ou la fissure par où la source s'échappe. Il est extrêmement difficile, pour ne pas dire impossible, de mesurer les dimensions de cet orifice, mais nous pouvons certifier, vu les soins que nous avons apportés à cette étude, que l'isobathe de 28 mètres n'a certainement pas plus de 2 à 3 mètres de largeur. Après bien des tâtonnements la sonde a accusé 29 mètres, plusieurs fois, puis 29^{m} 50 mais jamais plus. Ce point, le plus bas que nous ayons relevé, ne se trouve pas exactement au milieu de l'isobathe de 25 mètres, mais près de cette ligne et du côté du Nord. Quant à la dimension du griffon et à sa forme on comprend aisément qu'il est impossible d'avoir aucun renseignement précis; l'ouverture n'est certainement pas grande; le plomb de sonde s'est, à 29^{m} 50, agrippé au rocher qui en forme les parois. La colonne d'eau qui s'échappe du trou

---

(1) J. Thoulet. — *Instruments et opérations d'océanographie pratique* Chapelot, p. 51. Paris 1908.

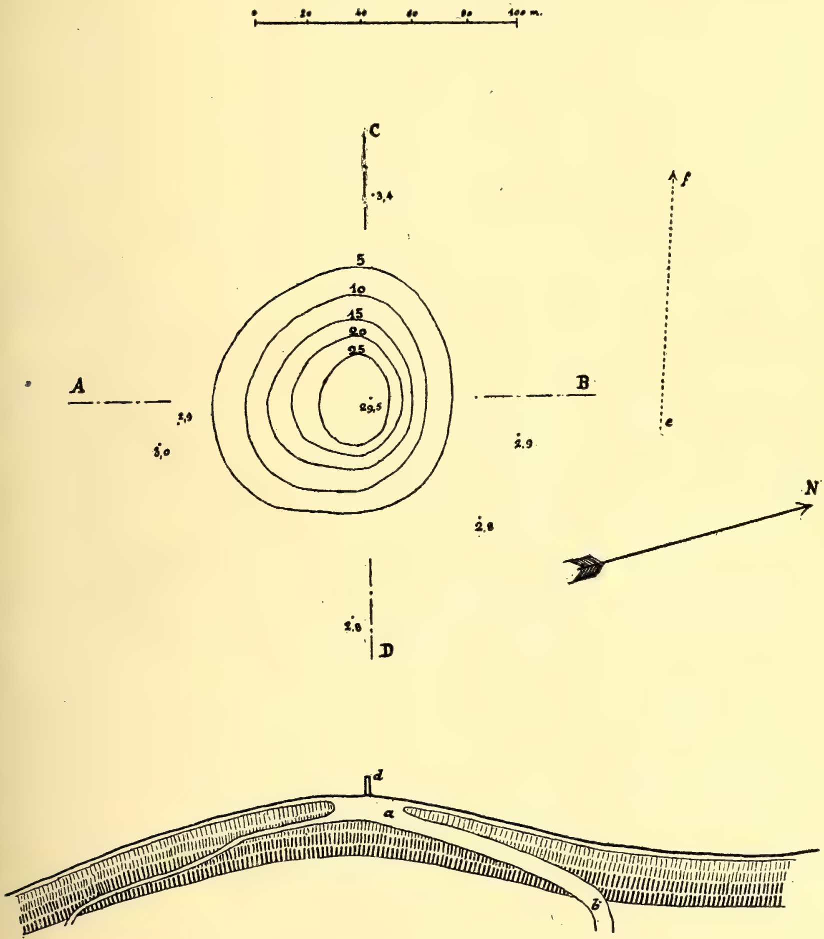


Fig. 1. — *Plan de la Bise.* — *ab*, chemin de Balaruc-les-Bains à l'Etang; *d*, débarcadère; *ef*, direction du clocher de Bouzigues.

n'a donc à sa sortie qu'une faible section, peut être bien quelques centimètres carrés seulement; par suite des tourbillons et du brassage avec les eaux voisines, la section augmente au fur et à mesure qu'elle s'élève en hauteur pour arriver, comme nous l'avons vu, à occuper à la surface un espace circulaire de 8 à 10 mètres de diamètre.

Le point le plus profond est situé à 150 mètres environ du rivage de Balaruc et se trouve sensiblement sur la ligne qui va du petit débarcadère au clocher de Bouzigues.

On remarque (Fig. 2) que, tandis que la coupe longitudinale CD est à peu près symétrique par rapport à l'axe, la coupe transversale AB l'est moins. La pente est beaucoup plus forte du côté Nord que du côté Sud. Cette particularité semble être causée par la fréquence, dans la région, des vents assez violents du N.-N.-W.; chassés presque continuellement du côté sud, les

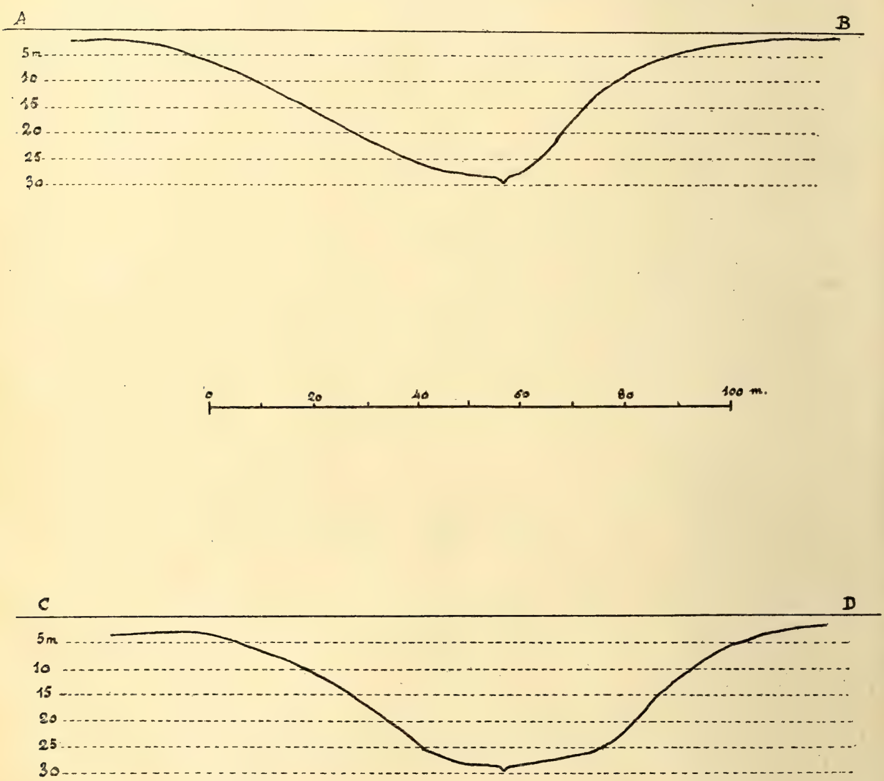


FIG. 2. — *Coupes longitudinale et transversale de la Bise.* — L'échelle est commune aux longueurs et aux profondeurs.

Pl. I.

La source de la Bise dans l'étang de Thau.

filets liquides de la source corroderaient lentement en les dissolvant les rochers calcaires formant l'entonnoir, ce qui produirait ainsi suivant cette direction une pente plus douce.

Les résultats auxquels nous sommes arrivés diffèrent peu de ceux publiés par M. Delebecque (1). Le plan levé par M. Gauffre donne à l'isobathe de 5 mètres une forme elliptique dont le grand axe est égal au diamètre de notre cercle; il attribue en outre à celle de 25 mètres une dimension notablement inférieure à la nôtre. Quant à la situation du fond de la source et à sa distance à la côte, nous sommes parfaitement d'accord avec lui.

Température de la source.

Nous avons mesuré la température de la source, de 5 mètres en 5 mètres, depuis la surface jusqu'au fond au moyen d'un thermomètre à retournement système Negretti et Zambra actionné par un messager Rung. On a trouvé au centre du bouillonnement 21°2; la même température s'est continuée jusqu'à 15 mètres; à partir de là jusqu'à 29 mètres on a trouvé uniformément 21°3. A la surface de l'étang, mais en dehors du remous, entre celui-ci et Roquerols, nous avons noté le même jour ,10 septembre 1908, la température de 21° 1.

La différence entre les chiffres constatés au fond et à la surface est faible; cela tient uniquement à ce que, à cette époque de l'année la température des eaux de l'étang est très voisine de celle de la source, la moyenne de 9 observations étant égale à 20°5; d'autre part M. Pavillard (2) a reconnu que pour les années 1903 et 1904 la température moyenne de l'eau de l'étang au mois de septembre était 19°9.

L'existence de la source se révèle en hiver par des vapeurs qui se condensent en une sorte de brouillard; de plus, lorsque par des froids rigoureux, rares cependant dans cette région, la surface de l'étang est recouverte d'une mince couche de glace, l'emplacement de la source n'est jamais congelé.

---

(1) A. Delebecque. — *loc. cit.*, pl. xx, p. 48.

(2) J. Pavillard. — *loc. cit.*, p. 20.

On peut conclure que la température de la Bise est à peu près constante toute l'année.

Il est certain, d'autre part, que la température de l'eau au point exact où elle sort du fond de l'entonnoir est légèrement supérieure à celle que nous avons trouvée, c'est-à-dire à 21° 3. Ainsi que l'a constaté M. Delebecque pour la source du Boubioz (1) dans le lac d'Annecy, les filets d'eau chaude se diffusent très rapidement dans les profondeurs, et il doit en être de même pour la Bise. Comme il était impossible de nous tenir rigoureusement à la même place, sur une embarcation sujette à des déplacements continuels et surtout avec le climat de la région où les jours sans vent sont excessivement rares, nous ne pouvons garantir d'avoir atteint exactement le fond de l'entonnoir avec notre thermomètre; nous avons cependant eu la chance d'avoir, pour nos expériences, deux journées à peu près calmes. D'ailleurs, nous n'avions pas l'espoir de pouvoir faire des sondages sous la glace qui seuls, ont permis à M. Delebecque (2) d'élucider entièrement la question de la source du Boubioz.

Il serait cependant possible de déterminer d'une façon détournée la température exacte de l'eau qui jaillit au fond de l'entonnoir. Au gros de l'été, l'eau superficielle de l'étang acquiert une température supérieure à celle de la Bise; une série de mesures effectuées à cette saison indiquerait la température à laquelle se produit le changement, température qui est précisément celle de la source tiède de la Bise.

Composition des eaux.

La détermination de la composition de l'eau de la source est des plus délicates. En outre, la récolte des échantillons présente encore plus de difficultés que nous n'en avons rencontrées pour la topographie et la prise des températures. L'instrument tout indiqué pour recueillir de l'eau dans un canal aussi étroit que doit l'être le fond de l'entonnoir est la bouteille de Mill (1). Malheureusement comme il faut toujours faire de nombreux tâtonnements, le cylindre métallique destiné à emprisonner l'eau vient frapper le rocher avant que l'on ait atteint le point le plus profond et la bouteille se déclanche seule sans l'envoi du messager. Nous avons par conséquent dû abandonner cet instrument et nous servir de la bouteille Richard (2).

---

(1) A. Delebecque. — *loc. cit.*, p. 20.
(2) A. Delebecque. — *loc. cit.*, p. 161.

Nous avons recueilli avec celle-ci de l'eau à 29 mètres, un autre échantillon à 28^{m} 50 contre le fond, puis de 5 à 5 mètres jusqu'à la surface, le dernier au centre du bouillonnement. Pour les profondeurs intermédiaires nous étions restés autant que possible au-dessus de la source en nous repérant au moyen de deux alignements sensiblements rectangulaires et bien déterminés. Le filet d'eau ayant à son origine une faible section, et ne s'élevant pas verticalement comme nous l'avons vu plus haut, on pouvait craindre à priori que, sauf pour l'échantillon de surface et celui de 29 mètres, la ligne verticale suivant laquelle la récolte a été faite n'eut pas de chance de rencontrer la colonne ascendante. Ces échantillons extrêmes doivent être moins mélangés que les autres d'eau de l'étang; c'est en effet ce qu'ont montré les analyses.

Nous avons, d'autre part, recueilli 4 échantillons de l'étang, tant au fond qu'à la surface : au centre des Eaux-Blanches, sur la ligne Mèze-Villeroi au milieu du grand étang et entre ce dernier point et Roquerols. Les échantillons ont été récoltés à quelques jours d'intervalle et par une période de beau temps, ce qui rend les circonstances absolument les mêmes. Nous avons recueilli également pendant la même période, plusieurs échantillons d'eau de surface de la Méditerranée aux abords de Cette. Enfin, sur notre demande, M. le directeur de l'établissement thermal de Balaruc-les-Bains nous a envoyé des échantillons de la source chaude et de la source Bidon. Nous nous empressons, à cette occasion, de lui adresser nos plus vifs remerciements.

---

(1) J. Thoulet. — *loc. cit.*, p. 81.
(2) J. Richard. — *loc. cit.*, p. 111.

Toutes les eaux, Bise, étang, Méditerranée, Balaruc ont été traitées de la façon suivante, identique à celle employée dans l'analyse des eaux de mer.

On a tout d'abord mesuré la densité à 0° directement au pycnomètre dans la glace fondante. On a ensuite dosé le poids d'halogènes par kilogramme d'eau en suivant la méthode ordinaire : précipitation par une liqueur titrée d'azotate d'argent avec le chromate de potasse comme réactif indicateur. Le titre de la liqueur d'argent avait été contrôlé au moyen de l'eau de mer normale que le Laboratoire central de Christiania avait bien voulu mettre à notre disposition. Enfin l'acide sulfurique a été dosé par précipitation avec le chlorure de baryum.

Les résultats sont consignés dans le tableau suivant. En regard des poids d'halogènes nous avons indiqué la chloruration tirée de la densité à 0° en se servant des « Hydrographische Tabellen » (1).

Provenance de l'eau	Densité à 0°	Halogènes	Cl Hydr. Tabel.	SO^3
Bise surface	1.02649	18,07	18,25	2,024
» 5m	02643	18,12	18,21	2,030
» 10	02654	18,17	18,28	2,065
» 15	02662	18,22	18,34	2,073
» 20	02659	18,24	18,32	2,050
» 25	02665	18,25	18,36	2,083
» 28,50 (fond)	02659	18,25	18,32	2,086
» 29 (fond)	02643	18,10	18,21	2,026
Moyenne de la Bise	02654	18,18	18,29	2,055
Etang de Thau	02699	18,54	18,60	2,090
Méditerranée	03030	20,84	20,85	2,337
Balaruc source chaude	00799	4,98	5,51	0,600
» » Bidon	00760	4,88	5,24	0,613

---

(1) Martin Knudsen. — *Hydrographische Tabellen*. Copenhague 1901.

L'examen du tableau conduit aux conclusions suivantes : La densité de toutes les eaux récoltées à la Bise est notablement supérieure à celle des eaux de Balaruc, légèrement inférieure à celle de l'étang qui est elle-même inférieure à celle de la Méditerranée. Parmi les eaux de la Bise les moins denses sont celle de la surface et celle de 29 mètres comme on l'avait prévu, et celle de 5 mètres. Ces trois échantillons contiennent une plus grande proportion de l'eau de la source même. L'échantillon recueilli à $28^{m}50$, contre le fond, présente une densité plus élevée; quoique très voisin de celui de 29 mètres, il est certainement en dehors de la source. Donc l'eau de la Bise est une eau moins dense que celle de l'étang.

Examinons ensuite la teneur en halogènes. Si l'on représente par un graphique la relation existant entre la densité à 0° et la teneur en chlore donnée par les « Hydrographische Tabellen », on obtient une courbe qui est voisine d'une droite. Si sur ce graphique on porte les poids d'halogènes se rapportant aux eaux de Balaruc, de l'étang, de la Bise et de la Méditerranée, on remarque que pour cette dernière, le point tombe sur la courbe; autrement dit la Méditerranée a, quant au poids de chlore, sensiblement la même composition que l'eau de mer normale. Pour les autres eaux, les points tombent au-dessous de la courbe : à densité égale elles contiennent toutes moins de chlore que la Méditerranée ou que l'eau de mer normale. La différence est de $0^{gr}06$ pour l'étang de Thau, de 0,07 à 0,18 (en moyenne 0,11) pour les eaux de la Bise, 0,36 pour la source Bidon et 0,53 pour pour la source chaude de Balaruc.

Si, dans le même ordre d'idée, on fait pour les teneurs en acide sulfurique, un graphique analogue à celui de la chloruration, on remarque que le phénomène inverse se présente : tandis que la Méditerranée renferme une quantité normale de SO^3, l'eau de l'étang en renferme $0^{gr}010$, la Bise 0,020 et les eaux de Balaruc en moyenne 0,040 de plus que ne l'indiquent leurs densités respectives.

L'eau de la Méditerranée aux abords de Cette a une composition franchement différente de l'eau de Balaruc. Faisons remarquer en passant que le chiffre que nous avons trouvé $9^{gr}98$

de sels par kilogramme pour la source romaine correspond sensiblement à celui de 10^{gr} 1687 par litre trouvé par Béchamp (1). La concordance est la même pour la source froide.

L'eau de Balaruc est différente de ce que serait un mélange d'eau de mer et d'eau douce; un tel mélange ayant la même densité que la source de Balaruc contiendrait plus de chlore et moins d'acide sulfurique que celle-ci n'en contient en réalité. Ceci est donc une confirmation de l'opinion du D^r Planche (2), à savoir que la source thermale de Balaruc « n'a pas une origine sous-marine » comme certains auteurs le prétendaient. Il s'appuyait pour cela sur des considérations toutes différentes. Nous donnerons nous-mêmes plus loin sur ce sujet une autre explication.

De ce qui précède il résulte que les eaux recueillies à la Bise sont un mélange en proportions variables des eaux de l'étang et d'une source ayant une composition analogue à celle des eaux de Balaruc; les premières, par suite des échanges continuels qui existent entre elles et la mer par les canaux de Cette, devraient contenir les différents sels en une même proportion que la Méditerranée. La source de la Bise n'est donc pas de l'eau douce : une addition d'eau douce à celle de l'étang ne ferait pas diminuer la proportion de chlore et augmenter celle de SO^3; elle ne peut être qu'une eau minérale de composition se rapprochant de celle de Balaruc. Quant à sa minéralisation, il est difficile de préciser par suite, comme on l'a vu plus haut, de l'impossibilité absolue de la recueillir absolument exempte de tout mélange des eaux voisines de l'étang.

Le tableau précédent montre que l'eau de l'étang a une composition intermédiaire entre celle de la mer et celle de Balaruc et par conséquent de la Bise; ceci est tout naturel si l'on songe que, l'eau douce provenant des affluents étant mise à part, l'étang reçoit par le fuyant de la source de Balaruc un minimum de 100 mètres cubes par jour (1) et d'autre part toute l'eau qui jaillit à la Bise. Il est impossible de mesurer le débit de cette dernière; on ne pourrait que l'évaluer approximativement; il nous a semblé cependant qu'il était considérable et supérieur à celui de Balaruc.

---

(1) D^r A. Planche. — *Balaruc-les-Bains, du lymphatisme et de la scrofule*, p. 88. Montpellier 1892.

(2) D^r A. Planche. — *Balaruc-les-Bains au point de vue de ses indications et contre-indications thérapeutiques,* p. 20. Montpellier 1889.

Origine de la source.

La région Balaruc-les-Bains, environs de la Bise, Roquerols est, de l'avis de tous les géologues, une portion effondrée des monts de la Gardiole qui auparavant se prolongeaient jusqu'au mont de Cette. On y observe en effet de part et d'autre les mêmes masses de calcaire compacte du jurassique supérieur. L'îlot de Roquerols et les quelques rochers épars qui affleurent aux environs de la pointe de Balaruc jusque tout près de la Bise seraient les derniers vestiges de ces terres disparues. C'est dans cette région disloquée qu'ont pu prendre naissance plusieurs sources thermales, toutes chlorurées sodiques, de composition à peu près identique mais de température différente. D'une part le groupe de Balaruc comprenant la source romaine ou chaude dont la température est de 48°, la source Bidon 19° et la source communale 16°; d'autre part, mais de moindre importance la source Saint-Joseph dans la plaine au nord de Cette, au lieu dit « les Métairies » avec une température de 36°. Il est impossible de ne pas reconnaître dans ces diverses sources des manifestations du trias et plus particulièrement des marnes irisées qui en constituent l'étage supérieur (2). Elles ont donc toutes une même composition et une même origine et doivent communiquer plus ou moins facilement les unes avec les autres. Il est probable que la Bise ayant une composition analogue, qui se trouve dans la même région, doit aussi avoir la même origine et des communications avec elles.

Les considérations suivantes viennent encore à l'appui de cette hypothèse. Les différents traités écrits sur les eaux minérales de France sont unanimes à reconnaître que le volume des eaux de Balaruc est sujet à des variations causées par l'élévation plus ou moins grande du niveau de l'étang de Thau. En particulier on trouve dans Alibert (1) les lignes suivantes : « Dans « l'été de 1819 et dès le commencement de juillet, on s'aperçut « que la chaleur de l'eau de Balaruc avait diminué d'une ma- « nière sensible et que la quantité d'eau n'était pas aussi consi- « dérable. Le thermomètre plongé dans la source ne s'éleva qu'à « 42 au lieu de 48. Cette diminution de 6° de chaleur avait « quelque chose d'alarmant; mais après avoir quelque temps « réfléchi on vit que ce refroidissement tenait à ce que le volume « d'eau de l'étang ayant diminué, l'eau du bassin devait néces- « sairement perdre de sa chaleur; le vent du Nord ayant régné « pendant deux mois et les eaux de l'étang étant très basses, on « attribua ce phénomène à un léger éboulement qui aurait fait « prendre à une portion de la source une autre direction. Huit « jours après les vents changèrent et à mesure que les eaux de « l'étang augmentèrent, la source reprit peu à peu son niveau « et par conséquent sa chaleur.

---

(1) Dr A. Planche. — *loc. cit.*, p. 23.

(2) E. Jacquot. — *Les eaux minérales de France.* Paris 1894.

« M. le Dr Nicolas fait remarquer qu'elle grossit et semble « acquérir plus de chaleur toutes les fois que les vents du Sud « amènent dans l'étang une plus grande quantité d'eau marine, « ce qui semblerait prouver que c'est l'étang d'eau salée qui « alimente la source ».

Cette façon d'expliquer la variation du débit et de la température de l'eau minérale de Balaruc est évidemment erronée; tandis que la supposition d'une communication des sources de Balaruc et de la Bise permet de tirer une conclusion plus plausible.

En effet lorsque par les vents du Sud, le niveau de l'étang s'élève, la Bise ayant une pression plus considérable à vaincre pour sortir de son orifice sous-marin, reflue en partie vers la source de Balaruc qui voit ainsi son débit augmenter. Quand, au contraire, par les vents du Nord, le niveau de l'étang s'abaisse, la pression au-dessus de la Bise s'abaisse aussi, la source jaillit plus facilement et une portion des eaux de Balaruc s'écoulent avec elle ; il en résulte un débit plus faible à l'établissement thermal. Dans aucun cas, l'eau salée de l'étang ne se mélange avec la source de Balaruc. En d'autres termes cette dernière servirait de régulateur ou mieux de tube de sûreté à la source de la Bise. Quant à la diminution de chaleur correspondant à la diminution du débit de Balaruc, elle peut être expliquée par le refroidissement plus rapide que doit forcément subir, par la conductibilité, une moindre quantité d'eau traversant les diverses roches depuis le point où elle a acquis sa température maxima jusqu'à la surface. Ce parcours dans les terrains sous-jacents doit être très long, l'influence d'une variation notable du niveau de l'étang ne se faisant sentir sur le débit de la source que plusieurs jours après.

---

(1) J.-L. Alibert. — *Précis historique sur les eaux minérales les plus usitées en médecine*. Paris 1826.

L'hypothèse d'une communication entre la Bise et Balaruc avait déjà été émise par Duponchel (1). D'après lui, une faille obstruée à sa partie supérieure de manière à former les deux branches d'un siphon aboutissant l'une à la Bise, l'autre dans un réservoir d'eaux douces de la Gardiole, au voisinage de Balaruc, expliquerait le jaillissement de la source de Balaruc à 1 mètre environ au-dessus du niveau de la mer à la condition d'admettre que, la profondeur du siphon étant n mètres, la densité des eaux dans la branche aboutissant à l'étang de Thau soit supérieure de $\frac{1}{n}$ à la densité dans la branche continentale. Cette faille donnerait lieu comme dans le cas le plus général à un double mouvement vertical ; des eaux chaudes qui remontent du fond, des eaux froides, probablement celles de l'étang, qui descendent de la surface. Ce double courant se ramifiant dans les deux branches du siphon amènerait une partie des eaux salées dans le réservoir de la Gardiole, une partie des eaux douces dans la Bise et leur mélange dans la source thermale intermédiaire de Balaruc.

---

(1) *Géographie générale du département de l'Hérault*, tome I, p. 236. Montpellier 1891.

Nature du fond.

Plusieurs échantillons de fonds sous-marins du gouffre de la Bise ont été recueillis au sondeur Léger et analysés. Tout autour de l'entonnoir, par des profondeurs de 2^{m} 80, 3^{m} 25, on trouve, aussi bien du côté Est que du côté Ouest, du sable vaseux gros, extrêmement calcaire, avec une forte quantité de gravier constitué par des coquilles entières et brisées. Après attaque par l'acide chlorhydrique il reste 2,5 °/o de sable, 0,5 de fins-fins et 14 °/o d'argile environ.

Sur les parois de l'entonnoir, à 15 mètres de profondeur, la sonde a rencontré un fond très résistant dont nous avons pu cependant prélever un échantillon. Après analyse, ce fond a été dénommé vase sableuse calcaire avec gravier coquillier; les grains minéraux non calcaires sont surtout des fins-fins (7 °/o contre 1,5 °/o de sable). La grande consistance de cette vase paraît due à la richesse en matières organiques qui, par des réactions successives provoquent aux dépens de l'eau de mer la formation de sulfate de chaux. Sans cette consistance, on s'expliquerait difficilement la présence d'une couche de vase sur des parois abruptes sans cesse balayées par les courants. Au fond même de l'entonnoir, à 26 et 28 mètres, nous avons recueilli des coquilles entières et des débris de Zostères avec très peu de vase sableuse. A 29^{m} 50 le plomb de sonde s'est pris dans les aspérités d'un rocher.

Le fond, partout très dur, est sans doute formé par un calcaire jurassique semblable à celui de la Gardiole ou de la montagne de Cette et dont la vase résistante remplit les creux.

L'abondance de l'argile et des fins-fins sur les parois et au fond du gouffre de la Bise, la présence de Zostères à demi-décomposées, montrent que, tandis qu'à la surface une eau moins dense se répand dans toutes les directions autour du bouillonnement en s'en éloignant, des courants vont en sens inverse depuis les bords jusqu'au fond de l'entonnoir.

Faune.

L'égalité de la température se maintenant, hiver comme été, à peu près constante, le brassage continuel des eaux sont pour la source de la Bise des conditions très favorables au développement des êtres vivants et permettent à des espèces migratrices, que les froids chassent vers la mer, de séjourner dans cette partie de l'étang.

M. Gourret (1) a montré cette influence de la Bise qui « est absolument au gros de l'hiver et de l'été le point d'assemblage des poissons de l'étang ». Nous empruntons à un de ses mémoires (2) ce qui a trait à la faune de cette station.

La faune y est riche, tant par le nombre d'individus que par le nombre d'espèces (39 espèces de Cœlentérés, Echinodermes, Vers, Mollusques, Crustacés et Tuniciers). Deux de ces espèces, un Cœlentéré *(Isodictya Ingalli)* et un Mollusque *(Pholas dactylus)* ne se rencontrent pas en d'autres points de l'étang.

En outre, les poissons migrateurs qui viennent de la mer au printemps, n'y retournent pas tous en automne lorsque les eaux de l'étang commencent à se refroidir; mais une partie s'établit à demeure au voisinage de la Bise où, par les grands froids, les pêcheurs récoltent chaque jour plusieurs quintaux de Loups et de Muges. Cette pêche très fructueuse se pratique surtout au mois de décembre; quelques semaines suffisent pour capturer la plupart des poissons qui sont venus se réfugier dans les eaux tièdes de la Bise.

---

(1) P. Gourret. — *Les étangs saumâtres du Midi de la France et leurs pêcheries*, Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille. Zoologie, tome V, mémoire n° 1, p. 381.

(2) P. Gourret. — *Documents zoologiques sur l'Etang de Thau*, p. 21 et 46.

* * *

5 0 8.2

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
No 134. — 28 Février 1909.

Liste des Antipathaires et des Cérianthaires provenant des récentes campagnes de la *Princesse-Alice*.

Par Louis ROULE

Les espèces d'Antipathaires sont au nombre de 3 :

Stichopathes dissimilis L. R.
Antipathes viminalis L. R.
? *Taxipathes recta* Brook.

Les Cérianthaires se bornent à une espèce :

Cerianthus Lloydi Gosse.

1. — **Stichopathes dissimilis**, L. R.

1905. *Stichopathes dissimilis*, Louis Roule. — *Résultats des Campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par* Albert Ier, Prince Souverain de Monaco, *fascicule XXX. Description des Antipathaires et des Cérianthaires* (P. 58; Pl. I, fig. 2; Pl. VI, fig. 2, 2*a*, 2*b*, 2*c*, 3, 3*a*, 3*b*).

Campagne de 1905 : Stn. 2048, Açores, à 1968 mètres. — Une tige entière, munie de ses polypes, mesurant 0m 32 de longueur. Dans la partie supérieure de l'exemplaire, les polypes, plus nombreux et plus serrés qu'ailleurs, y sont moins dissemblables.

222505

Les échantillons déjà décrits, provenant des Stations 621, 806, 1242, furent remontés de profondeurs comprises entre 240 et 1425 mètres. L'exemplaire actuel éloigne donc la limite bathymétrique inférieure; il a été recueilli dans le voisinage de Madère, par 32° 32' 30" Lat. N. et 17° 02' Long. W.

2. — **Antipathes viminalis**, L. R.

1905. *Antipathes viminalis*, Louis Roule. — *Résultats des Campagnes scientifiques....... fasc. XXX* (Pl. II, fig. 1; Pl. VII, fig. 2 et 2*a*).

Campagne de 1905 : Stn. 2048, près Madère, 1968 mètres. — Fragments de branches, munis de leurs polypes. L'une des branches mesure 70 centimètres de longueur, dépassant de beaucoup les branches les plus longues du type. Ce dernier ayant été recueilli par 2165 mètres de profondeur, l'exemplaire actuel s'accorde sensiblement avec lui quant à la distribution bathymétrique.

La diagnose spécifique se doit modifier quelque peu, et de la manière suivante : branches peu nombreuses, espacées, fort inégales; certaines atteignent jusqu'à 70 centimètres de longueur.

3. — **Taxipathes recta**, Brook

1889. *Taxipathes recta*, Brook. — *Report on the Scientific Results of the Voyage of* H. M. S. Challenger; *Zoology, vol. XXXII, Antipatharia* (P. 156; Pl. VII).

Campagne de 1905 : Stn. 2210, Açores, à 1229 mètres.

L'exemplaire, unique, consiste en une colonie complète, composée d'une tige dressée, verticale, souple et résistante, munie latéralement de nombreuses branches fines, indivises, ou pinnules, dirigées perpendiculairement à la tige. Il mesure 0^{m} 240 de longueur.

La tige, attachée à un fragment de polypier calcaire, compte, à sa base, un diamètre de 0^{mm} 9. Elle se rétrécit faiblement dans ses autres parties, sauf à son extrême sommet, qui se termine en pointe.

Les pinnules commencent, sur la tige, au-dessus du 2e centimètre depuis la base fixée. Leur nombre total égale environ 350. Les premières, et plus basses, sont cassées; mais, à partir du 5e centimètre, toutes se trouvent conservées. Elles ont une disposition caractéristique. Très fines et souples, elles mesurent en moyenne 0m025 à 0m030 de longueur, sur 0mm3 à 0mm4 de diamètre basilaire; les plus hautes sur la tige, et les plus basses, sont plus courtes que les autres. Elles se rangent sur deux files longitudinales opposées; et, tout en s'étalant dans un plan horizontal ou faiblement relevé, elles se portent, de façon semblable, quelque peu en avant. Les deux files font ainsi, entre elles, d'une part un angle inférieur à 180°, d'autre part un angle supérieur. En chaque file, les pinnules s'assemblent par groupes de 2 pinnules dans la région basilaire de la tige, de 3 vers le milieu et le haut. En chaque groupe, les pinnules s'attachent à la tige suivant une ligne oblique de bas en haut et de dehors en dedans (*demi-spiralaire*, pour employer l'expression de Brook). Les groupes d'une même file sont séparés les uns des autres par un intervalle égal à leur propre hauteur, ou le dépassant de peu. D'une file à l'autre, les groupes alternent, la pinnule la plus élevée d'un groupe appartenant à la file de droite se plaçant au niveau, ou peu s'en manque, de la pinnule la plus basse du groupe immédiatement supérieur de la file de gauche, et ainsi de suite.

Les épines sont coniques, fort petites; elles mesurent de 0mm1 à 0mm2 de hauteur. Celles de la tige s'assemblent sur 10 à 12 rangées longitudinales, qui dessinent autant de fines crêtes séparées par des sillons peu profonds. Celles des pinnules se disposent sur 4 ou 5 rangées.

Les polypes, contractés, placés sur la face supérieure des pinnules, sont fort petits et assez rapprochés. Ils sont divisés en triades bitentaculées et non distinctes, étant toutes uniformément distantes.

Ce dernier caractère range l'espèce, à laquelle le présent échantillon appartient, dans la famille des *Schizopathidés*. Je la rapporte au genre *Taxipathes* Brook, bien qu'il soit signalé comme rameux, et à *Taxipathes recta* Brook, la seule forme décrite de ce genre. Je me base, à cet effet, sur l'arrangement particulier des pinnules, vraiment typique, malgré qu'on le retrouve aussi chez *Parantipathes laryx*; mais ce dernier entre dans une famille différente. Il est pourtant, entre cet échantillon, et l'unique exemplaire dont Brook s'est servi pour créer son genre et son espèce, quelques différences notables. Le type de Brook est rameux, alors que celui-ci est indivis, ne montrant que sa tige et ses pinnules; dans le premier, les demi-spirales des groupes de spinules se dirigent de bas en haut et de dedans en dehors, alors qu'elles vont, dans le second, de bas en haut et de dehors en dedans. Ces différences seraient suffisantes pour motiver la création d'une nouvelle espèce, si l'échantillon de Brook est le mien pouvaient suffire; mais chacun d'eux est seul en son cas. Une telle pénurie de documents oblige à réserver toute conclusion formelle.

Je tiens, d'autre part, à signaler les ressemblances qui se montrent entre le présent exemplaire, et celui qui servit également à Brook pour créer une espèce de *Schizopathes (Sch. conferta)*. Dans les deux formes, on trouve également l'assemblage des pinnules sur deux files rabattues du même côté, et celui des épines sur des petites crêtes longitudinales. Mais les pinnules de *Sch. conferta* sont plus longues de beaucoup que celles du présent échantillon; leur disposition et leur manière d'être donnent à la colonie une toute autre allure.

Il se pourrait que les jeunes colonies de *Taxipathes* ne diffèrent point trop de celles des *Schizopathes*, qui demeurent indivises; la diagnose différentielle ne porterait plus sur l'absence ou la présence de ramifications; les deux genres seraient ainsi plus proches qu'il ne semble. Il se pourrait même que le rapprochement fut plus grand encore, en raison de l'extrême capacité polymorphique des *Antipathaires*. Il ne faut pas oublier que la plupart des plus intéressantes espèces du groupe des Antipathaires ne sont connues, et décrites, que d'après des spécimens uniques, et parfois des fragments. Les points de comparaison manquent; et, par suite, il devient impossible de discuter, comme d'affirmer.

Quoiqu'il en soit, une dernière et intéressante remarque s'offre au sujet de la distribution géographique et bathymétrique. Ces deux échantillons proviennent d'une même région : la zone tropicale et sub-tropicale de l'Atlantique Est. *Taxipathes recta* a été dragué par le *Challenger* dans les parages de l'île de l'Ascension, par 420 brasses de fond (768^{m}); le présent exemplaire fut recueilli par la *Princesse-Alice,* dans le voisinage des Açores, par 1229 mètres.

4. — **Cerianthus Lloydi,** Gosse

1860. *Cerianthus Lloydi*, Gosse. — *Actinologia britannica*, (P. 268; Pl. VI, fig. 8).

Campagne de 1907 : Stn. 2619, par 20 à 50 mètres de profondeur, dans la baie de Lilljehook, au Spitzberg. (Sur le *Kvedfjord.*)

Huit exemplaires de taille moyenne.

* * *

N° 135 5 Mars 1909

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)

NOTES PRÉLIMINAIRES SUR LES GISEMENTS DE MOLLUSQUES COMESTIBLES DES CÔTES DE FRANCE. — LA CÔTE DES LANDES DE GASCOGNE ET LE BASSIN D'ARCACHON (AVEC DEUX CARTES).

Par **J. Guérin-Ganivet**
Naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine.

Smithsonian Institution
APR 29 1909
206285
National Museum

MONACO

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille......	4^{f} »	5^{f} 20	6^{f} 80	8^{f} 40	10 40	17^{f} 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :
Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 135. — 5 mars 1909.

NOTES PRÉLIMINAIRES

SUR LES

Gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France

La Côte des Landes de Gascogne et le Bassin d'Arcachon.

(AVEC DEUX CARTES)

par **J. GUÉRIN-GANIVET**
Naturaliste attaché au Service Scientifique des pêches au Ministère de la Marine

Ainsi que je l'ai déjà indiqué dans la dernière des notes de cette série (1), relative aux gisements de l'estuaire de la Gironde, ce travail et le travail précédent sont le résultat des études faites au cours d'un même voyage. J'ai dû scinder en deux parties la publication de ces résultats en raison des difficultés nécessitées par la gravure de la carte du bassin d'Arcachon.

---

(1) La liste des notes précédemment parues, est la suivante :

1° GUÉRIN (J). — *Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des côtes de France. — Les côtes de la Charente-Inférieure*, (Comptes rendus de l'Association française pour l'Avancement des Sciences ; Congrès de Grenoble, t. XXXIII, p. 825-852, pl. IV). 1904.

2° JOUBIN (L.). — *Idem. — Les côtes de la Loire à la Vilaine*, (Bulletin du Musée Océanographique de Monaco, n° 59). 1906.

3° GUÉRIN (J.). — *Idem. — Le golfe du Calvados*, (Bulletin du Musée Océanographique de Monaco, n° 67). 1906.

4° JOUBIN (L.). — *Idem. — La région d'Auray (Morbihan)*. (Bulletin de l'Institut Océanographique, n° 89). 1907.

5° GUÉRIN-GANIVET (J.). — *Idem. — La Baie de Bourgneuf et les côtes de Vendée*, (Bulletin de l'Institut Océanographique, n° 105). 1907.

6° JOUBIN (L.). — *Études sur les gisements de Mollusques comestibles des côtes de France. — La côte Nord du Finistère*, (Bulletin de l'Institut Océanographique, n° 115). 1908.

7° JOUBIN (L.). — *Idem. — Le Morbihan Oriental*, (Bulletin de l'Institut Océanographique, n° 116). 1908.

8° GUÉRIN-GANIVET (J.). — *Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des côtes de France. — L'estuaire de la Gironde*, (Bulletin de l'Institut océanographique n° 131). 1909.

L'aridité absolue de toute la côte presque rectiligne comprise entre l'estuaire de la Gironde et la frontière espagnole justifiant l'inutilité de constituer une carte complète de la région, je n'ai cru devoir représenter en détail que l'estuaire de la Gironde, le bassin d'Arcachon, l'étang d'Osségor et la côte du Pays basque,ces deux dernières régions étant encartées dans la carte du bassin d'Arcachon. Ces différentes régions ont été indiquées sur la carte d'ensemble annexée à ce travail. — La carte de l'estuaire de la Gironde ayant été publiée avec un texte spécial, la carte du bassin d'Arcachon et des deux régions précédemment indiquées figure donc seule dans ce mémoire (1).

⁂

L'ensemble des côtes dont il est ici question comprend donc toute la côte des Landes de Gascogne et celle du pays basque, au sujet desquelles il convient d'indiquer les généralités qui suivent :

Entre l'estuaire de la Gironde et l'embouchure de l'Adour s'étend une côte presque rigoureusement rectiligne entre la pointe de la Négade et la fosse du Cap Breton. De la pointe de Grave à l'embouchure de l'Adour, cette côte est exclusivement bordée par des dunes d'altitude ne dépassant pas 60 à 80 mètres et dont le versant oriental est bordé, en certains endroits, par des étangs collecteurs des eaux douces apportées par les quelques ruisseaux ou rivières de faible importance qui s'y déversent.

(1) J'adresse à ce propos mes sincères remerciements à MM. Daigre, administrateur de l'Inscription maritime à Arcachon, et Blin, administrateur à Bayonne, pour la très aimable complaisance avec laquelle ils ont favorisé sans discontinuer l'élaboration de ce travail. Je ne saurais non plus oublier M. Schærff, commis principal honoraire de l'Inscription maritime à la Teste, auteur d'un laborieux travail malheureusement resté à peu près inconnu. M. Schærff, qui passa vingt années à dresser une carte du bassin d'Arcachon au point de vue plus particulièrement ostréicole eut l'obligeance de me communiquer ce document, dont la possession m'a été d'un grand secours et m'a fait gagner bien du temps au point de vue de la mise en place des différentes régions de ma carte qui diffère d'ailleurs peu de la sienne. Je tiens à lui faire part ici de ma plus vive gratitude.

La ligne droite dessinée par cette côte n'est interrompue que par les canaux faisant communiquer les étangs continentaux avec les eaux océaniques, et par quelques petits estuaires dont le bassin d'Arcachon est le plus important. Aucun rocher n'apporte à cette plage la moindre solution de continuité susceptible d'en rompre la monotomie, aucune surélévation du sol sous-marin ne l'abrite du côté du large. Ainsi exposée aux actions simultanées des courants et des vents, elle est soumise à des influences marines qui modifient incessamment les rivages, en agissant plus particulièrement sur l'entrée des estuaires, et à la formation incessante des dunes par l'amoncellement du sable sous l'influence des vents dominants.

A. Hautreux (1) a d'ailleurs exposé avec détail cette influence des vents et des courants sur la côte des Landes de Gascogne. La conséquence de ce régime marin, tout aussi violent pour ce qui est des courants, que pour ce qui est des déplacements atmosphériques, a pour conséquence *l'improductivité absolue* de toute la côte dont la stérilité, d'ailleurs favorisée par l'absence de tout affleurement rocheux, est en effet complète sous le rapport des productions coquillières.

A cette plage immense, longée sans interruption par les dunes plus ou moins élevées que recouvrent des forêts de pins, succède, au Sud de l'embouchure de l'Adour, une côte rocheuse qui commence à Biarritz pour se terminer à la Bidassoa. Cette côte rocheuse, sur laquelle on ne rencontre guère que des moules, est çà et là entrecoupée de plages, dont les plus importantes sont celles qui se trouvent entre Biarritz et Guéthary, et celle de la baie de Saint-Jean de Luz.

Dans toute l'étendue située au large, le sol sous-marin subit, du moins en général, une dépression lente sensiblement uniforme, les lignes isobathes restant sensiblement à la côte, mais se rapprochant néanmoins de plus en plus au fur et à mesure que l'on se rapproche de la frontière espagnole. Ainsi la profon-

A. Hautreux. La côte des Landes de Gascogne. (*La Géographie.* (*Bulletin de la Société de Géographie*). T. II, nº 11, p. 337-342 et p. 463-483. (15 novembre 1900).

deur de 100 mètres qui est située à 30 milles environ à la latitude de la pointe de la Négade, est rapprochée à 7 milles de la côte à l'embouchure de la Bidassoa.

Cette dépression sous-marine s'accentue insensiblement jusqu'à la profondeur de 200 mètres. A partir de ce point, situé à 100 kilomètres environ de la côte à la latitude du Cap Ferret, il se produit une dépression brusque atteignant tout d'un coup 2000 mètres. Mais déjà dans le voisinage immédiat du littoral, il existe d'autres dépressions qui, bien que ne dépassant pas 100 mètres, modifient profondément le parallèlisme des isobathes entre le Cap Ferret et Contis-les-Bains, contrairement aux indications de Thoulet (1). Plus au Sud, le fond de la mer subit d'ailleurs également une dépression brusque qui constitue la Fosse du Cap Breton, où la profondeur atteint subitement 200 mètres à quelques kilomètres au large.

Dans toute l'étendue de cette région du golfe, le fond est uniformément sableux,— ou sablo-vaseux, — mais le sable est notablement prédominant dans le voisinage immédiat de la côte. Il n'y a guère de région rocheuse que dans les parages de l'îlot dangereux de Cordouan, à l'entrée de la Gironde ; à l'Ouest de la pointe de la Négade, (banc des Olives) et tout à fait au Sud, où l'immense plateau sous-marin de Saint-Jean de Luz s'étend de l'embouchure de l'Adour à quelques milles à l'Ouest du Cap du Figuier.

Ainsi que nous l'avons dit, toute cette étendue est absolument stérile, à l'exception des roches qui entre Biarritz et l'Espagne bordent le littoral du département des Basses-Pyrénées, et qui, disparaissant sous les eaux en pente douce, forme l'immense plateau sous-marin de Saint-Jean de Luz. La baie d'Arcachon est au contraire très importante et le présent travail est surtout relatif à cette remarquable région ostréicole.

⁂

Entre la pointe de Grave et la frontière espagnole toutes les pêcheries de mollusques sont placées sous la surveillance des quartiers maritimes suivants :

---

(1) Thoulet. — Carte lithologique sous-marine des côtes de France. Feuille 17.

1° *Le quartier de Pauillac,* qui en dehors d'une étendue fluviale qui ne nous intéresse pas, comporte tout le littoral maritime compris entre la pointe de Grave et le Truc du Lion sur la côte de l'Océan.

2° *Le quartier d'Arcachon*, dont le littoral s'étend du point précédent au courant de Contis-les-Bains, et qui comprend tout le pourtour du bassin d'Arcachon.

3° *Le quartier de Bayonne*, dont le littoral s'étend de Contis-les-Bains à la frontière espagnole.

Le littoral maritime du quartier de Pauillac n'ayant absolument rien d'intéressant, nous nous occuperons dès maintenant du bassin d'Arcachon, le littoral véritablement océanique de ce quartier n'ayant lui-même aucune particularité intéressante.

I

Quartier d'Arcachon.

Dans son ensemble le bassin d'Arcachon forme un vaste triangle dont les angles sont marqués par l'entrée de la passe, et les deux localités d'Arès et d'Audenge, et dont le périmètre, d'environ 100 kilomètres d'étendue, présente de nombreuses solutions de continuité dues aux petits cours d'eaux qui s'y déversent, plus particulièrement au Sud et surtout à l'Est de la baie, entre Arès et l'embouchure de la Leyre, ce qui rend difficile toute excursion le long de cette côte sur laquelle sont situées Arès, Saint-Brice, Andernos, Taussat, Lanton, Audenge, toutes localités presque exclusivement habitées par des ostréiculteurs ou des pisciculteurs. — C'est en effet entre Taussat et le Truc de Sourbet d'une part, et entre l'embouchure de la Leyre et le village de Mestras d'autre part, que sont situés les curieux et importants réservoirs à poissons représentés en hachures obliques dans l'Est de la carte jointe à ce travail.

La presque totalité de l'étendue de la baie, dont la superficie est évaluée à plus de 15000 hectares, est occupée par des vases plus ou moins sableuses, du centre desquelles émerge à marée haute le plateau superficiellement découpé de l'île aux Oiseaux.

Rarement on rencontre le sable pur, si ce n'est sur les bancs qui sont à l'entrée de la baie (Bancot, Banc Blanc, Muscla du Sud) et ceux qui, du Cap Ferret à Arcachon (Toulinguet, bancs de Bernet), gênent çà et là l'entrée de la passe. A marée basse, toute cette immense baie apparaît comme un parc ostréicole unique dont la configuration très découpée peut s'observer aisément, si l'on veut bien prendre le temps de gravir la plus haute des collines situées au Sud de la ville même d'Arcachon. A une altitude de 90 mètres environ, le paysage est admirable, et du centre même des belles forêts de pins qui bordent la ville vers le Sud, l'observateur peut contempler l'ensemble des exploitations réparties en îles ou presqu'îles vaseuses désignées sous le nom de « crassats » et bien délimitées par les sinuosités complexes des chenaux.

La profondeur de la baie n'est pas considérable. C'est tout à peine si, au-dessous du niveau des plus basses mers, on trouve des profondeurs de 12 à 15 mètres et encore est-il nécessaire d'ajouter que ces profondeurs sont rares et qu'elle ne se rencontrent guère qu'en des points limités des principaux chenaux (chenal de Piquey et d'Arès, chenal de Teychan et rade d'Eyrac) et dans les passes mêmes d'entrée, où la présence des bancs de sable et les modifications incessantes auxquelles ils sont sujets rendent la navigation difficile, pour ne pas dire dangereuse. Les fonds de la baie forment en somme, dans leur ensemble, un vaste plan incliné du N.-E. au S.-O., ce qui favorise ainsi la disparition des eaux au moment des basses-mers, les courants de jusant se dirigeant tous définitivement vers la passe, pour former un courant résultant extrêmement énergique. On conçoit que ce régime océanique puisse ainsi provoquer, par des érosions continues dans un sens ou dans l'autre, la formation de bancs à l'entrée des passes et que la configuration de celles-ci soit ainsi sujette à de très sensibles variations.

L'étude de ces modifications dans la disposition des passes d'entrée du bassin a d'ailleurs été faite, et la connaissance de ces variations rapides résultent des reconnaissances hydrographiques qui ont été faites en 1896, 1901, 1903, 1904 par le service maritime des Ponts et Chaussées de la ville de Bordeaux, et on pourra se faire une idée de la rapidité avec laquelle se produit le remaniement incessant des bancs de sable par ce fait, qu'entre toutes les autres, certaine bouée (bouée de Flamberge) a subi sensiblement dans le même méridien un déplacement de 690 mètres en 7 ans, de 1896 à 1903, soit un déplacement sensible de 100 mètres par an.

D'autre part la distance des lignes isobathes de 5 mètres a décru d'un demi-kilomètre en 8 ans, de 1896 à 1904. Elle était encore de 460 mètres en 1901 et de 300 mètres en 1903.

On voit donc combien ces variations sont intenses, et elles justifient pleinement les inquiétudes existantes à l'égard de l'avenir de l'entrée du bassin d'Arcachon. Ce bassin subira-t-il le sort commun de toutes les lagunes de la côte des Landes, dont elle est la seule persistante, et cette riche région ostréicole est-elle appelée à disparaître par suite d'une obstruction possible de sa seule porte de communication avec les eaux de l'Océan ?

L'étude des emplacements successifs occupés par la passe d'Arcachon par comparaison des documents précités, et des plans de reconnaissance hydrographique de 1825, 1835, 1854 (carte dressée par le service maritime de la Gironde), 1865, 1872, semblent faire croire qu'il y a tendance générale à un déplacement sensiblement constant de la passe vers le Nord. L'examen minutieux du régime des eaux à l'entrée de la passe, d'après les renseignements qui m'ont été communiqués par le Service maritime des Ponts et Chaussées de Bordeaux (1) ne permet cependant pas de conclure en toute rigueur à la constance d'un semblable déplacement. La pointe du Cap Ferret tend en effet à s'accroître vers le Sud, tandis qu'une série de bancs de sable, émergeant à marée basse, qui proviennent vraisemblablement des érosions des dunes littorales situées au Sud de l'entrée de la passe, ont apparu ; ces faits permettent de supposer que le déplacement de l'entrée vers le Nord sera nécessairement arrêté.

---

(1) Je tiens à adresser à ce propos mes meilleurs remerciements à MM. Vidal, ingénieur en chef, et Kauffmann, ingénieur ordinaire du Service maritime des Ponts et Chaussées à Bordeaux, pour l'obligeance avec laquelle ils ont bien voulu me documenter sur ces questions.

Les bancs extérieurs de l'entrée subissent d'ailleurs un double mouvement : l'un de direction N.-S, qui est celui de tous sables de la région, et un mouvement vers l'Est, vraisemblablement produit par les lames de tempête. Il en résulte que le chenal d'entrée du bassin doit s'allonger en se rétrécissant ; il y aura en conséquence une surélévation du niveau des eaux au point où elles changent de direction, et cette surélévation donnera naissance à des courants traversiers qui tendront à couper les bancs : cette tendance s'est déjà manifestée d'ailleurs tout à fait au Sud de l'entrée de la passe, dans le voisinage de la Pointe du Sud, en dehors des limites de la carte. Il est donc à peu près certain que l'entrée du bassin d'Arcachon se déplacera vers le Sud, sans qu'on puisse en aucune manière fixer la durée du remaniement littoral. Un balisage nouveau s'imposera et devra sans cesse être modifié au cours de la période très critique et de durée indéterminée par laquelle vont passer les passes d'entrée du bassin d'Arcachon.

Ces faits sont extrêmement compliqués ; l'intérêt qu'ils présentent au point de vue de la production ostréicole de la région justifiera cette parenthèse, tout à fait océanographique d'ailleurs, et ouverte à propos d'une région intéressante à plus d'un titre. Je ferai remarquer à ce propos, que les lignes isobathes de 5, 10 ou 15 mètres qui figurent sur la carte annexée à ce travail correspondent exactement à la disposition des fonds en juin 1906 (les sondes étant rapportées au zéro du marégraphe d'Eyrac, placé à la côte 1.578 Bourdaloue), et qu'aucune carte du service hydrographique de la marine n'indique l'état véritable de l'entrée du bassin.

Ces quelques considérations générales étant exposées, nous allons aborder maintenant l'étude des productions de la baie. Ces productions consistent essentiellement en huîtres indigènes, huîtres portugaises, moules, et en quelques autres mollusques moins importants qui y croissent naturellement sans qu'ils soient l'objet du moindre effort au point de vue de la culture.

Nous examinerons successivement chacune de ces catégories de mollusques.

I. — HUITRES INDIGÈNES

Adoptant la méthode de travail que nous avons déjà utilisée dans les notes précédentes, nous examinerons successivement :

1° Les gisements naturels anciens ou actuels.

2° Les exploitations artificielles.

I. — **Gisements naturels.**

Il est très difficile, pour ne pas dire impossible, de donner la répartition exacte des anciens gisements naturels d'huîtres indigènes du bassin d'Arcachon. On ne trouve en effet que très peu de renseignements à cet égard, et tous les textes que l'on peut consulter au sujet de l'ostréiculture de cette région s'accordent tous à dire que de tout temps, il paraît y avoir existé des huîtres (1). On en recueillait au commencement du XIX^{me} siècle en quantités considérables,et elles étaient vendues à un bon marché exceptionnel qui n'aura sans doute jamais l'occasion de se représenter. L'exploitation de ces bancs se fit d'une façon excessive et leur fécondité était telle qu'il fallut arriver à 1840 pour constater que la disparition de l'huître arcachonnaise s'accélérait d'une façon inquiétante. Il est juste de dire qu'aucune réglementation efficace ne pouvait entraver les progrès ridicules d'une exploitation irraisonnée qui allait à l'encontre des intérêts mêmes des pêcheurs, et que le premier essai fructueux d'une réglementation de la pêche côtière ne devait être promulgué que le 4 juillet 1853. Néanmoins, dès 1840, une surveillance attentive fut exercée dans le bassin par un navire garde-pêche, dans le but d'y arrêter le gaspillage.

---

(1) Rapports officiels adressés au Ministère de la Marine entre 1840 et 1850.

Mouls (X.). — Les huîtres. Actes du 28e Congrès scientifique de France. 1861.

Brocchi (P.). — Traité d'ostréiculture. Paris. Librairie agricole de la Maison Rustique. 1883.

C'est de cette époque que datent les premiers essais d'élevage artificiel (tentatives de création de parcs à l'île aux Oiseaux par M. Fonlabade, qui ne devaient pas aboutir, après neuf années de pourparlers et de formalités), de MM. Dusard, Lafond, Chabot-Karlen, etc. Ces tentatives, dignes d'être encouragées, n'amenèrent pas les résultats qu'on en pouvait attendre — et c'est ici que se place quelques années plus tard (1859), l'intervention de Coste.

Quoi qu'il en soit, pour en revenir aux gisements naturels, ceux-ci devaient reconquérir peu à peu un certain degré de prospérité. En 1871 (1) on constata la présence de 21 huîtrières naturelles dont deux, de minime importance, devaient disparaître en 1873, par suite d'ensablement, le Truc du Noël et la pointe du Tés. Les dix-neuf huîtrières de 1872 occupaient une superficie voisine de 200 hectares. Les modifications survenues depuis cette époque dans la disposition de ces bancs firent que le nombre des huîtrières fut sujet à bien des variations si l'on s'en tient aux documents officiels, en raison des coupures qui se firent dans une même huîtrière, ou des fusions survenues au cours du développement d'huîtrières voisines. Nous n'insisterons pas sur ces changements. Actuellement, l'état des huîtrières naturelles de la région laisse beaucoup à désirer ; les gisements sont très appauvris, et il ne saurait y avoir là une cause d'ennui pour l'avenir : l'intensité de la reproduction des huîtres dans la baie compense largement le peu d'importance qu'il faut attribuer désormais à la pauvreté des bancs.

Quoi qu'il en soit,et bien que 26 gisements *officiels* inexploités existassent encore en 1903, on peut dire, en raison du voisinage immédiat de quelques-uns d'entre eux, qu'il n'existe aujourd'hui, en réalité, que quinze huîtrières naturelles dans le bassin, toutes d'ailleurs en voie plus ou moins rapide d'appauvrissement (1). Ces bancs sont les suivants :

---

(1) Rapport de M. Huas, commissaire de l'Inscription maritime à la Teste-de-Buch, rédigé le 21 décembre 1872, (resté inédit).

32. Banc du Ferret. — Il est situé sur la rive droite du Grand Chenal, au Nord du débarcadère de Bélisaire.

33. Banc de Balherbe. — Il n'en reste que des vestiges dans les esteys séparant les groupements de concessions dénommés Craqueyrots *(72)*, Matte d'Arès *(73)* et Bergey *(74)*.

34 et 35. Bancs de Hautebelle.— Ces deux bancs sont séparés l'un de l'autre par la région Nord des concessions du même nom. Le banc le plus septentrional est situé dans le chenal de Graveyron ; le second est situé à l'Ouest immédiat de ces mêmes concessions dans le chenal de Hautebelle.

36. Banc du Chenal de Ville. — Ce banc limitait au Nord l'emplacement des concessions des Argiles *(87)*.

37. Banc de Maubinot. — Ce banc, de peu d'étendue, est situé dans le chenal d'Andernos, au Nord-Est de la Matte de Grignard *(110)* et à l'Ouest des concessions de Grignard *(109)* et de la Matte de Tagne *(108)*.

38. Banc du Courant. — Situé dans le chenal de ce nom, à l'Ouest des concessions du Loc Blanc *(127)*.

39. Banc d'Audenge. — Situé dans le chenal de ce nom, tout à fait à l'Est de la baie, entre les concessions de l'Ilet de Branne *(140)* et du Banc de Sable *(141)*.

40 et 41. Bancs de Comprian. — Ces deux bancs sont extrêmement voisins et bordent l'un au Sud, les concessions de

---

(1) Je tiens ici à dire quelques mots au sujet du mode de représentation des gisements de cette carte. Le mode de représentation adopté pour les gisements naturels d'huîtres complètement disparus étant un groupement de points rouges d'autant plus dense que le gisement était jadis plus riche, et le mélange des points et des croix rouges indiquant, ainsi que je l'ai déja dit ailleurs (*), les gisements en voie d'appauvrissement, on peut se demander ce que peuvent bien signifier les quelques surfaces qui sur la carte présentent les hachures représentatives des parcs, alternant avec des lignes de points. Je prie le lecteur de ne pas s'inquiéter pour l'instant de ces régions, au nombre de cinq : elles ne seront pas citées en même temps que les véritables bancs naturels et nous y reviendrons ultérieurement.

(*) Guérin (J.). Notes préliminaires sur les gisements de mollusques comestibles des côtes de France. *Le golfe du Calvados.* (Bulletin du Musée Océanographique de Monaco nº 67). 1906.

Comprian *(143)* l'autre au Nord, les concessions de la Hilaire *(151)* et de Coustez *(150)*.

42 et 43. Bancs de Gujan. — Ils ont entre eux les mêmes rapports de situation que les précédents par rapport aux concessions qui les entourent, le banc septentrional étant immédiatement au Sud des parcs de Betet *(157)* et du Petit Verdura *(158)*, le banc méridional formant la bordure Nord des concessions de Gaillard *(166)*.

44. Banc d'Arams. — C'était un banc important situé à l'entrée du chenal de Gujan, immédiatement au Nord des concessions d'Arams *(172)* et de Lucarnan *(170)*.

45. Banc du Navire Brûlé.— Cet ancien banc,actuellement de petite étendue, est situé dans le grand chenal de Teychan entre les limites Sud des concessions de Gailloc *(179)* et du Navire brûlé *(178)*.

46. Banc de Cousse. — Situé dans le chenal de Cousse, à l'endroit où celui-ci conflue avec le chenal de Mapouchet.

47. Banc de la Pointe du Congre. — Ce banc est situé au Sud de la Pointe dont il porte le nom, entre les chenaux de Cousse et de Girouasse.

Ainsi qu'il a été dit plus haut, ces bancs sont actuellement très appauvris, sans que l'ostréiculture de la région n'ait en quoi que ce soit à s'effrayer de la perspective de leur disparition complète.

II. — PARCS D'ÉLEVAGE

Ainsi que je l'ai déjà dit, on peut considérer la presque totalité de l'étendue du bassin d'Arcachon comme un immense parc d'élevage. En effet, à l'exception des vases qui avoisinent immédiatement la côte entre Arès et Audenge, et des vasières situées dans le voisinage de l'embouchure de la Leyre, il n'est peut-être pas de place qui ne soit occupée par des concessions ostréicoles.

Avant d'indiquer sous ce rapport l'état actuel du bassin, il ne sera pas inutile de résumer brièvement l'historique du développement progressif d'une industrie qui a eu beaucoup de peine à se constituer, en raison des difficultés sans nombre que devaient aplanir plus tard l'initiative et les travaux entreprenants de Coste.

C'est vers 1840 que l'on s'aperçut que l'exploitation intense à laquelle était soumise les bancs du bassin entraînerait à bref délai leur improductivité absolue. L'autorité maritime fit exercer une surveillance active de la pêche aux huîtres, tandis qu'un industriel bordelais, M. Fonlabade, voulut créer dans le voisinage immédiat de l'île aux Oiseaux, sur un terrain que l'observation naturelle des faits lui faisait envisager comme favorable à la culture des huîtres, une exploitation pouvant assurer leur reproduction. La persévérance et la patience dont il témoigna sont louables à tous égards, car l'administration d'alors, qui aurait pu envier celle d'aujourd'hui quant à la rapidité avec laquelle elle conduit les affaires en les facilitant, mit neuf ans à lui accorder ce qu'il demandait,et encore faut-il ajouter que les difficultés administratives sans nombre qu'il rencontra postérieurement à l'acquit de la concession qui lui fut accordée, l'empêchèrent de conduire ses projets à bonne exécution.

Mais l'idée devait avoir néanmoins une conséquence heureuse: elle initia quelques esprits qui, plus heureux, obtinrent assez rapidement l'autorisation de créer des dépôts permanents d'huîtres dans le voisinage de l'île aux Oiseaux. La première concession fut attribuée en 1854 ; il en fut ensuite accordé quelques autres, de sorte qu'on en comptait vingt en 1857.

Ces exemples furent peu suivis, en raison du peu de succès qu'ils remportèrent, par suite de l'insuffisance de connaissance des concessionnaires en matière de biologie ostréicole.

C'est alors qu'en 1859, Coste fut chargé par le Ministre de la Marine d'une mission d'étude dans le bassin d'Arcachon. Cette mission eut lieu au mois d'octobre et le 9 novembre suivant Coste adressait au Ministre de la Marine un rapport (1) qui fut le point de départ de la transformation de la baie, laquelle y est signalée comme « un véritable grenier d'abondance » où « l'on pourra créer, quand on le voudra, sur les huits cents hectares de terrain émergeant de la baie d'Arcachon, susceptibles d'être mis en exploitation, un revenu annuel de douze à quinze millions ». Coste conseillait d'ailleurs de créer trois parcs modèles dans les emplacements qu'il croyait être les plus propices à une abondante reproduction et situés dans la région de Paysan et Crastorbe *(184)*, immédiatement au Nord de l'île aux Oiseaux, sur les concession actuelle de Lahillon *(119)* et dans la région du Cès *(91)* (1). Sauf Lahillon, qui était à peu près complètement dépourvu d'huîtres à cette époque, les deux autres emplacements étaient couverts dans leur ensemble par plus d'un million d'huîtres. On les recouvrit d'une quantité d'huîtres sensiblement égale, en les mêlant à des coquilles de sourdons (*Cardium edule* Lin). On plaça au-dessus des planchers collecteurs et des tuiles, qui en trois ans, se couvrirent de plus de vingt millions de mollusques.

---

(1) Coste : Rapport à S. E. le Ministre de la Marine sur le repeuplement du bassin d'Arcachon. (*Voyage d'exploration sur le littoral de la France et de l'Italie*. Appendice I. Documents relatifs aux Pêches marines. Annexe III. Paris, Imprimerie impériale 1861).

Le parc modèle de Lahillon, qui donna plus de travail que les deux autres, en raison de la couche de vase qu'il fallut enlever avant d'ensemencer, ne fut mis en activité qu'en 1864 et 1865. Dans l'espace de quelques mois on y déposa un demi million d'huîtres. En 1866, le nombre des mollusques dépassait cinq millions.

Ce succès provoqua une affluence considérable de demandes de concessions, qui s'était d'ailleurs manifestée dès 1860, et qui furent accordées sous la condition qu'une quantité déterminée d'huîtres fut versée par hectare, par le détenteur, dans sa concession. Chacun essaya d'augmenter la reproduction à l'aide de collecteurs, mais en raison des frais nécessités par ces aménagements, les dépenses devinrent plus fortes que les recettes, et les parqueurs obtinrent l'autorisation de n'en plus placer sur leurs dépôts.

---

(1) Je ne puis être affirmatif sur ce dernier point. Brocchi (*) et Garcias (**) indiquent que l'emplacement choisi était le grand Cès. Mais la carte, restée à peu près inédite, que M. Schœrff, ancien commis principal de l'Inscription maritime à la Teste, dressa des concessions du bassin d'Arcachon montre que les terrains concédés à la Société Centrale de Sauvetage des Naufragés, indiqués sur ma carte par un périmètre en lignes noires interrompues, sont établis sur Paysan et Crastorbe (*184*), Lahillon (*119*) et le Petit Cès (*91*). C'est en 1872 qu'eut lieu cette concession à la Société Centrale de Sauvetage, et l'Etat, en lui donnant ainsi les parcs qui lui appartenaient, lui donnait précisément ceux qui avaient été établis d'après les indications de Coste en 1859. Il reste donc une indécision quant à la connaissance précise de l'emplacement exact de l'un des parcs modèles. Mais le Grand Cès et le petit Cès étant voisins, cela n'a pas une bien grande importance.

(*) BROCCHI (P.) — *Traité d'ostréiculture.* (Paris. Librairie agricole de la Maison rustique. 1883.)

(**) GARCIAS (A.) — *L'ostréiculture à Arcachon.* (Etude Locale). (Dieppe. A.Détré. 1887).

Cet excédent de dépenses provenait de la difficulté qu'il y avait à séparer le naissain du collecteur sur lequel il s'était fixé. Lorsque le Dr Kemmerer fut arrivé à créer l'enduit friable nécessaire à la possibilité d'un bon détroquage, les tuiles collectrices furent de nouveau utilisées, mais la recrudescence d'activité qui se fit alors sentir devait être de nouveau enrayée dans sa marche par l'appauvrissement des huîtrières naturelles qui avaient presque seules alimenté les établissements particuliers, de sorte qu'il y eut un ralentissement de production vers 1868. L'autorisation qu'eurent les parqueurs d'exploiter l'ancienne huîtrière du Trou du Sud, jointe à l'obligation absolue dans laquelle on les mit de n'exporter que les huîtres de dimension réglementaire, modifia heureusement les résultats. L'exportation fut ainsi réduite au minimum pendant les années 1870 et 1871 ; mais le naissain se présenta en quantité tellement considérable, qu'on multiplia peu à peu les collecteurs qui atteignirent en 1871 un nombre important, de sorte qu'à cette époque, l'exploitation artificielle se substituait déjà pleinement à l'exploitation naturelle, celle-ci ne donnant que des résultats de plus en plus insignifiants. Certains esprits mêmes envisagèrent ce dépeuplement comme subordonné à la multiplication des collecteurs et réclamèrent qu'il ne fut plus accordé de concessions ; il y eut même des dissensions assez graves, mais on finit par comprendre que la multiplication du nombre des concessions, et par suite du nombre des collecteurs ne pouvait être un danger, que la protection des huîtrières naturelles entraînerait leur repeuplement. C'est en effet ce qui se passa, et la leçon donnée par l'Etat ayant porté ses fruits, celui-ci jugeant désormais qu'il était inutile de concurrencer les parqueurs qu'il avait initiés, concéda effectivement

Tableau de l'Exportation Ostréicole dans le Bassin d'Arcachon

ANNÉES	NOMBRE DE PARCS	NOMBRE d'Huîtres exportées	VALEUR	PRIX MOYEN DU MILLE
1865	297	10.584.550	338.705	40
1866	301	7.052.000	282.070	40
1867	340	4.921.210	194.175	16
1868	434	8.599.675	319.186	37
1869	464	10.145.687	419.784	45
1870	485	6.541.140	352.666	58
1871	761	4.897.500	268.032	55
1872	1.132	10.596.740	537.515	50
1873	1.238	25.711.750	1.159.397	41
1874	2.413	42.542.680	1.745.050	45
1875	3.039	112.715.233	2.817.630	25
1876	3.345	196.885.450	3.941.309	20
1877	3.646	202.382.225	4.456.288	22
1878	3.931	176.500.225	4.426.500	25
1879	4.115	160.197.275	3.944.241	25
1880	4.259	195.477.357	4.254.465	25
1881	4.419	268.082.500	4.825.485	18
1882	4.489	192.872.330	4.216.691	22
1883	4.626	169.342.700	4.215.075	25
1884	4.773	178.359.000	3.511.196	20
1885	4.901	236.841.000	3.517.365	15
1886	4.015	236.276.000	2.835.312	12
1887	5.079	212.427.000	5.310.605	25
1888	3.800	207.044.500	4.818.790	23
1889	4.000	248.497.000	3.722.285	16
1890	4.384	258.819.000	3.726.929	14
1891	5.699	377.663.000	4.613.738	12
1892	5.778	542.740.000	6.491.190	19
1893	5.887	446.055.000	6.420.325	14
1894	5.860	446.376.000	5.651.981	13
1895	5.824	446.986.000	4.022.874	13
1896	5.891	582.880.000	6.423.040	11
1897	5.901	398.693.000	3.701.930	9
1898	5.901	319.772.500	2.807.983	9
1899	5.923	299.484.000	2.898.828	10
1900	5.867	318.990.000	3.708.304	11
1901	5.879	291.255.000	3.616.539	12
1902	5.943	321.544.000	3.425.861	11
1903	6.750	300.758.000	2.876.415	9
1904	6.617	84.024.600	709.188	8
1905	6.006	420.000.000	3.380.000	8
1906	4.580	265.649.000	1.765.960	7
1907	2.895	448.667.500	2.468.329	6

le 20 décembre 1872 (1) les parcs dont il était détenteur à la Société Centrale de Sauvetage des Naufragés, à charge par celle-ci de réserver le tiers des huîtres susceptibles d'être enlevées pour servir, le cas échéant, au repeuplement des huîtrières (2).

Depuis cette époque, la prospérité de la baie au point de vue ostréicole n'a fait que se manifester toujours de mieux en mieux dans son ensemble, et l'on peut en juger par le tableau suivant qui, depuis 1865, époque à laquelle il n'existait que 297 parcs, résume les variations de la production de la baie jusqu'à notre époque.

Afin de ne pas être pris au dépourvu en cas de malheur possible, l'Etat s'était réservé certains emplacements qui, plus particulièrement favorables à la reproduction et situés dans le voisinage des huîtrières naturelles, avaient fini, dans l'esprit des populations par être envisagés comme tels. Ces emplacements réservés étaient soumis à un régime d'exploitation conforme à celui de toute huîtrière naturelle, et ils restèrent soumis à cette législation jusqu'en 1907, époque à laquelle on jugea inutile de les maintenir, la reproduction dans la baie étant assurée par la quantité considérable des tuiles collectrices qu'on y place à l'époque favorable.

C'est ainsi qu'il ne reste en quelque sorte absolument rien de l'ancienne production naturelle de la baie, et qu'insensiblement les excellents effets d'une industrie née d'un demi-siècle à peine, se sont substitués à une exploitation irraisonnée qui aurait pu causer la ruine de cette région féconde.

Ces anciennes réserves ont été mises à la disposition de ceux qui voulaient y installer des parcs. Au même titre que toutes les autres régions de la baie, elles n'auront plus rien de particulier en tant que réserves, et leur emplacement sera morcelé en de nombreuses concessions. Ce sont ces régions qui ont fait l'objet de la note de la page 11 ; elles sont délimitées par des lignes rouges, présentent les hachures conventionnellement caractéristiques des parcs, et sont criblées de points puisqu'elles indiquent l'emplacement d'anciens gisements naturels. Elles sont au nombre de cinq, et on peut constater qu'elles avaient été choisies dans le voisinage de bancs naturels ou dans des endroits particulièrement aptes à une reproduction intense ; elles occupaient en effet les parties occidentales des groupements actuels des parcs de Hautebelle *(75)*, de Maubinot (entre le chenal de Maubinot et celui d'Andernos), du Bouc, (entre l'estey des Canelettes et le chenal de Mouchtalette), une partie incluse dans le groupement des parcs de Comprian, à la partie tout à fait orientale du grand chenal Teychan, et enfin toute la surface vaseuse comprise entre le chenal d'Arès et l'estey de Germanan, et qui comprend actuellement les concessions de Graouères *(89)*, de Douilles *(90)*, du Petit Cès *(91)* et du Grand Cès *(92)*.

---

(1) Arrêté ministériel du 10 mai 1872.

(2) Dépêche ministérielle du 9 septembre 1872.

Ces emplacements auraient pu être figurés sans inconvénient à la façon des autres parcs, la distinction conventionnelle attribuée n'ayant plus désormais qu'un intérêt historique.

Ainsi donc, abstraction faite des gisements naturels qui ont été indiqués précédemment, il n'existe plus au point de vue ostréicole que des parcs dans tout le bassin d'Arcachon. Ces parcs occupent la presque totalité de l'étendue de la baie, et c'est sur eux qu'il faut maintenant entrer dans quelques détails.

Les pratiques ostréicoles du bassin d'Arcachon ne diffèrent en rien, quant aux principes, de celles que Joubin (1) a décrites à propos du bassin ostréicole d'Auray et du golfe du Morbihan, dans un travail récent. C'est pourquoi je n'insisterai ici que sur les particularités propres à l'industrie de la baie.

Les parcs ont une étendue variable, pouvant atteindre jusqu'à huit et dix hectares ; cependant la majeure partie des parcs n'ont qu'un hectare de superficie. Ils sont généralement délimités par des alignements de branchages (Pl. 1, fig. 1) qui sont verticalement plantés dans la vase et qui servent, tant à consolider le sol qu'à s'opposer au passage des poissons destructeurs d'huîtres (*Carcharias glaucus* Rond., cependant assez rare dans la région, et surtout les Hypotrèmes : *Trygon pastinaca*

---

(1) Joubin (L.).— *Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des côtes de France. — Le Morbihan Oriental.* (Bulletin de l'Institut Océanographique, n° 116). 1908.

Cuv., *Myliobatis aquila* Cuv. Duméril), dont les ravages sont prévus et certainement atténués par la présence de piquets verticalement disposés dans toute l'étendue des parcs. Ces branchages gênent le mouvement des raies et les empêchent d'atteindre le sol. A marée basse, la baie a ainsi l'aspect d'un vaste terrain hérissé de branchages auquels restent adhérents des débris d'algues ou de zostères arrêtés au passage alors que le mouvement des eaux tendait à les entraîner dans un sens ou dans l'autre. La figure 1, (Pl.I) donne une idée précise de cet aspect.

La partie la plus basse des concessions, celle qui reste le moins longtemps à découvert, est celle où se placent à l'époque propice les collecteurs, les parties les plus élevées des concessions servant à la culture des huîtres détroquées, celles-ci étant placées de façon à subir le contact des eaux d'autant plus longtemps qu'elles sont plus jeunes.

Le genre de collecteur utilisé à Arcachon est exclusivement la tuile. Les tuiles sont groupées en ruches, dans des cages en bois goudronné supportées par des piquets au-dessus du sol. Elles ont généralement de $1^{m}50$ à 2 mètres de longueur sur $1^{m}30$ de largeur, et servent de support à huit ou neuf rangées de tuiles qu'on a préalablement recouvertes de l'enduit propre à faciliter l'opération délicate du détroquage. Tous ces collecteurs en ruches sont généralement disposés suivant des lignes régulières (Pl. 1, fig. 2), et dans certaines régions de la baie, on ne rencontre même que des collecteurs: c'est ainsi que toutes les concessions de Lahillon *(119)* sont littéralement occupées par des ruches collectrices. Sur les crassats qui ont de grandes étendues, comme l'ensemble des concessions qui entourent l'île aux Oiseaux, on ne trouve de collecteurs qu'à l'extrême périphérie, toujours dans le but de laisser le naissain le plus longtemps possible au contact de l'eau.

Les collecteurs se posent dans la baie vers le milieu du mois de juin (sauf variations dues à des influences climatériques qui peuvent faire avancer ou reculer cette époque) c'est-à-dire un peu plus tôt que dans toute la région d'Auray, et je renvoie au travail précité de M. Joubin sur la nature des précautions indispensables à prendre en ce qui concerne la pose et le mode d'entretien de ces appareils : toutes les considérations exposées dans ce travail s'appliquent d'ailleurs parfaitement au bassin d'Arcachon.

Les ruches recouvertes de naissain restent en place pendant un temps variable, suivant les ostréiculteurs, mais il est rare qu'on les y laisse plus de cinq ou six mois; le détroquage s'effectue donc dans le courant de l'hiver et les jeunes huîtres sont placées soit dans des caisses ostréophiles (1), soit dans des claires. Dans le premier cas, elles sont très protégées de leurs ennemis naturels, en particulier des poissons et des crabes; dans le deuxième cas, elles sont exposées aux attaques de ces mêmes ennemis (à moins que le concessionnaire ne recouvre son exploitation d'un filet à mailles serrées) et aussi à l'action des vagues pendant les mauvais temps. Pour cette raison il est indispensable de les mettre très à l'abri en entourant les claires de digues argileuses très résistantes, renforcées au besoin par des planches épaisses solidement maintenues par des piquets (Pl. II, fig. 1). Ces claires doivent toujours être sensiblement recouvertes par la même épaisseur d'eau, surtout au cœur de l'hiver et au cœur de l'été, les variations de température à ces époques entraînant fréquemment des pertes sérieuses. Il y a d'ailleurs intérêt à ce que les claires soient tapissées d'un fond très propre de gravier : l'eau n'en est que plus claire et l'alimentation de l'huître plus pure et mieux appropriée pour lui donner son maximum de finesse.

Généralement les concessionnaires élèvent leurs huîtres dans les claires, mais certains d'entre eux utilisent d'une façon continue le procédé des caisses ostréophiles et conduisent dans ces appareils l'éducation de leurs élèves jusqu'à ce qu'ils aient acquis la taille marchande (5 centimètres). L'exportation n'est d'ailleurs autorisée qu'autant que les mollusques ont acquis cette dimension ; elle est prohibée pendant la presque totalité de la saison d'été, afin de garantir le repeuplement du bassin, c'est-à-dire la fixation du naissain sur les collecteurs.

---

(1) Tous les ouvrages ou notes relatifs à l'ostréiculture qui indiquent l'origine de la « Caisse ostréophile » attribuent son invention, comme *probable* il est vrai, à un sieur Michelet, ostréiculteur à la Teste-de-Buch. Je ne sais si cette assertion est bien exacte; en tous cas le rapport fort intéressant resté inédit de M. Huas (*), qui est un document de valeur, rapporte que l'invention de l'ambulance ostréophile est due à un sieur Grenier, qui aurait également construit le premier l'atelier de détroquage.

(*) Huas. Rapport sur l'Etat de l'Industrie huîtrière dans le bassin d'Arcachon, rédigé le 21 décembre 1872.

L'huître d'Arcachon porte le nom de « gravette » en raison de la nature du fond sur laquelle elle repose, et qui est, ainsi que cela a été dit plus haut, constitué par du gravier mélangé de sable et de vase. Indépendamment de la consommation locale et de son importation, soit à l'intérieur, soit dans les localités où se pratiquent l'engraissement et le verdissage, on l'exporte également en Espagne et en Angleterre. En tant que centre de production Arcachon est le plus important ; il n'est concurrencé que par la Bretagne, et plus particulièrement par le golfe du Morbihan.

La carte annexée à la fin de ce mémoire indique par des hachures rouges ou vertes l'emplacement des parcs à huîtres indigènes, les hachures vertes, ainsi qu'on le verra plus loin, indiquant la région où l'huître portugaise est également cultivée ou plutôt entreposée.

L'inspection de la carte montre, même à première vue, qu'on peut répartir ces concessions en plusieurs groupes bien délimités par les chenaux qui serpentent dans l'étendue du bassin à marée basse et dont les principaux sont le grand chenal Teychan, le chenal du Piquey, les chenaux d'Arès, de la Girouasse et de Mouchtalette, du Courant, de Cousse et de Gujan.

I. — Un premier groupe de concessions s'étend du Cap Ferret au Nord-Est de la dune de Jean Deboye, et comprend toutes les concessions numérotées 48 à 66.

Plage du Ferret (48), Bélisaire (49), la Vigne (50), la Villa Algérienne (51), l'Herbe (52), le Canon (53), Piraillan (54), Piquey (55), le grand Coin (56), les Truquets (57), Caballeyrots (58), Guian (59), Bouilla (60), Sangla (61), Drole (62), Pourey (63), Graouey (64), la Réousse (65), Tatchot (66).

Tous ces groupements bordent à l'Ouest le littoral du bassin ; ils sont d'autant plus riches en collecteurs qu'ils sont plus voisins de l'entrée de la passe.

II. — Un deuxième groupe très étendu est compris entre les chenaux d'Arès, de Hautebelle et de Lège d'une part, et de Mouchtalette de l'autre, et limité au Sud par le prolongement du chenal du Piquey et le chenal de la Girouasse. Il comprend tous les groupements de concessions numérotées 67 à 119.

Grueyres (67), Guide (68), Batchat (69), Gardet (70), Rade Gardet (71), Craqueyrots (72), Matte d'Arès (73), Bergey (74), Hautebelle (75), Canelette (76), Règue (77), Payotte (78), la Hosse (79), Gargeys (80), Miracle (81), Berlot (82), Pitchouneou (83), Marchambaou (84), Touillet (85), Plateou (86), les Argiles (87), Bounon (88), les Graouères (89), les Douilles (90), le Petit Cès (91), le Grand Cès (92), Germanan (93), Crastères (94), Boulejon (95), Germananot (96), Biaou (97), Lantounes (98), Boucat (99), Gréco (100), Hagney (101), Pergeot (102), Maubin (103), Matte de Maubin (104), Lorbègue (105), la Peyre (106), Rastillot (107), Matte de Tagne (108), Grignard (109), Matte de Grignard (110), Mauret (111), Tit (112), Gabatch (113), Tatchot (114), Lucasson (115), le Bouc (116), Matte longue et Ferreyron (117), Matte de Boucat (118), Lahillon (119).

Toute cette étendue est sillonnée par de nombreux chenaux ou esteys qui la découpent en crassats plus ou moins sinueux dont les principaux sont : les chenaux de Graveyron, de Ville, de Germanan, du Bouchot, de Pelissey, d'Andernos, de Maubin, etc. Les points les plus riches en collecteurs sont situés vers le Sud (Région du Cès, Graouères, Germanan, concessions de Lahillon). Dans le Nord, les concessions ne sont pas aussi fertiles : il n'y a guère d'entretenus que les parcs qui sont au voisinage immédiat des chenaux ou des esteys. Souvent même les parties les plus élevées, émergeant entre les chenaux, ne sont pas concédées, ou ne sont que des concessions inexploitées ou abandonnées.

III.— Un troisième groupe est compris entre les chenaux de Mouchtalette et de Taussat, le chenal de Courant, le chenal de Teychan et ses prolongements vers l'Est (chenal de Comprian et de la Bougesse). Il comprend toutes les concessions numérotées 120 à 146.

Baillet (120), Loscle (121), Hagnette (122), Estey Tort (123), Grands et Petits Marrouquets (124), Dispute (125), Plateau de Garrèche (126), Loc Blanc (127), Bourru (128), Essillat (129), Petche (130), Truc de Gorp (131), *Salos (132), Gorp (133)*; puis, séparés des précédents par le chenal de Lanton et l'estey de Cassis : *le Pont (134), Branne (135), Puant (136), Piréou (137), Passant (138), Cap de Prat (139), Ilet de Branne (140)*; enfin, séparés de ces derniers par les chenaux de Certes et d'Audenge : *Banc de Sable (141), Sableyre (142), Comprian (143), Pradia (144), Matte Sardinière (145) et Dous (146).*

Toute cette région de la baie, dont la première partie est sillonnée de nombreux chenaux, entrepose une quantité considérable d'huîtres portugaises. De même que dans la précédente les crassats les plus en amont n'ont de concessions qu'au bord même des chenaux.

IV. — Le quatrième groupememt est compris entre les chenaux de Comprian et de la Bougesse d'une part, et le chenal de Gujan. Les concessions qu'il comprend sont numérotées de 147 à 159.

Carquefond (147), Baoure (148), Marsoupe (149), Coustey (150), Lahillaire (151), Passant (152), Teich (153), les Arrouillats (154), Tès (155), Pointe du Tès (156), Betet (157), Petit Verdura (158), Grand Verdura (159).

V.— Le cinquième groupement, contigu aux laisses de basse mer avoisinant immédiatement les rives de la baie, comprend en dehors des concessions isolées de *Matelle (160)* et de *Matelette (161)*, toutes celles qui sont situées au Nord des prés salés de la Teste et de Gujan. Elles portent les numéros 162 à 172.

Mestras (162), Salines (163), Larras (164), Barrouleyres (165), Gaillard (166), Angoulins (167), Maoureou (168), la Hume (169), Lucarnan (170), Bordes (171), Arams (172).

De nombreux esteys traversent aussi ces concessions que les huîtres portugaises occupent en même temps que les huîtres indigènes.

Il reste à indiquer deux derniers groupements qui sont complètement isolés à marée basse.

VI. — Ce groupement est le plus central de tout le bassin;

il est compris entre les chenaux de la Girouasse, de Cousse, du Courant et de Teychan. Ces concessions sont numérotées de 173 à 181.

Les Moussettes (*173*). *Hagnous* (*174*), *Macaque* (*175*), *Grahud* (*176*), *Humeyre* (*177*), *Navire brûlé* (*178*), *Gailloc* (*179*), *Courant* (*180*), *Nègre* (*181*).

Les huîtres portugaises y sont également présentes et en grande abondance.

VII. — Enfin le septième groupement est constitué par les parcs compris dans la laisse de basse mer de l'île aux Oiseaux et dans les quelques bancs situés au Sud. En dehors du banc de *Mapouchet* (*182*), les concessions de l'île aux Oiseaux sont numérotées de 183 à 200.

Congre (*183*), *Paysan et Crastorbe* (*184*), *Port de l'Ile* (*185*), *Nord de l'Ile* (*186*), *Jalles* (*187*), *Jeanne Blanc* (*188*), *Marens* (*189*), *Afrique* (*190*), *Canelon* (*191*), *Courbey* (*192*), *Réousse* (*193*), *Badoc* (*194*), *Tatchot* (*195*), *Pelourdey* (*196*), *Gahignon* (*197*), *Bray* (*198*), *les Hosses* (*199*), *Estey Neuf* (*200*).

Trois esteys importants partagent au Sud ce groupement : ce sont les esteys de Réousse, d'Afrique et de Pélourdey. Il ne reste plus à signaler que les concessions du *Grand Banc* (*201*), du *Banc Blanc* (*202*) et celles qui forment au voisinage de la plage du Moulleau, les seules concessions de l'Est de la passe d'entrée (*203*).

Toutes ces concessions sont plus ou moins favorisées en raison des situations plus ou moins avantageuses qu'elle occupent dans le bassin. Aussi les redevances que les concessionnaires paient à l'Etat sont-elles différentes et réparties en trois classes, suivant que la portion du crassat qui leur est attribuée présente plus ou moins d'avantages, plus ou moins de chances de réussite.

II. — HUITRES PORTUGAISES

Ainsi que les considérations qui précèdent l'ont déjà indiqué, il n'existe pas d'emplacement spécialement réservé à la culture des huîtres portugaises dans toute l'étendue du bassin d'Arcachon.

Ces huîtres ont été importées pour la première fois à Arcachon le 5 janvier 1867 par le vapeur anglais *Speedwell*, pour le compte d'un armateur d'Arcachon, M. Coycaut. Celui-ci avait obtenu l'autorisation de créer un dépôt d'huîtres portugaises dans une des parties du crassat de Grahud (*176*), à l'Est du chenal de Cousse. C'est à cette date que se place la première importation de l'huître portugaise sur les côtes de France.

J'aurais l'occasion dans un travail spécial de revenir sur l'histoire précise de cette importation, au sujet de laquelle Cabaret de Saint-Sernin (1) a publié une courte note, très incomplète d'ailleurs.

Quoi qu'il en soit les importations se succédèrent, lentement d'abord jusqu'en 1870, puis s'accélèrent à un point tel que le mollusque portugais a été introduit dans la baie en quantité considérable et cela depuis plus de quarante ans. Il n'y est pas l'objet d'une culture, ne s'y développe que peu et ne s'y reproduit pas, pour le plus grand bonheur des parqueurs. Seulement, au point de vue commercial, il a porté un préjudice sérieux aux ostréiculteurs. L'examen du tableau de la page 16 permet en effet de remarquer, comme l'a déjà fait Brocchi (2), que c'est à partir de 1875, époque à laquelle les gryphées ont été introduites par grandes quantités dans la baie, que le prix de l'huître indigène a baissé considérablement.

Le mille qui se vendait 45 francs en 1874 tombait à 25 francs en 1875. Il est vrai que l'ostréiculteur trouva un bénéfice d'autant plus sérieux à vendre l'huître portugaise, que la rusticité de cette dernière l'exempta de tous les soins et de toutes les difficultés qui font de l'élevage de l'huître indigène un métier de rude labeur. On a introduit dans le bassin jusqu'à 25 et 30 millions de gryphées par an. On en trouve çà et là dans toutes les concessions, mais c'est surtout dans la région Est de la baie, dans toute la partie de la carte où les hachures rouges alternent avec les hachures vertes que les gryphées sont répandues.

---

(1) Cabaret de Saint-Sernin (G.). — Introduction en France de la *Gryphea angulata* (Congrès maritime de Bordeaux. 1907).

(2) Brocchi (C.). — *Traité d'ostréiculture.* (Paris, Librairie agricole de la Maison rustique). 1883.

III. — MOULES

Il est inutile d'insister ici sur le peu d'intérêt que présente le bassin d'Arcachon au point de vue mytilicole. Il n'existe aucune moulière dans la baie et aucune exploitation ; les moules s'y rencontrent cependant, çà et là, fixées aux branchages qui servent à délimiter les parcs. Elles ne sont d'ailleurs l'objet d'aucun commerce.

Il existait autrefois une moulière dans les parages de la plage de Moulleau, mais il n'en reste plus aucune trace.

IV. — COQUILLES DIVERSES

En dehors des huîtres, la production des mollusques dans la baie, consiste surtout en palourdes (*Tapes decussata* Lin., et en couteaux (*Solen* de diverses espèces).

Les palourdes forment des gisements importants.

204. Gisement de la rade du Cap Ferret.— Dans les sables et parmi les concessions.

205. Gisement de Hautebelle. — Dans le voisinage du banc naturel d'huîtres situé dans le chenal de Graveyron.

206. Gisement de Graouères. — Il forme la partie tout à fait occidentale du crassat du même nom.

207. Gisement du Bouc. — Sur les concessions de ce nom, presqu'à l'entrée du chenal de Mouchtalette.

208. Gisement de l'île aux Oiseaux. — On trouve des palourdes tout autour de l'île, mais elles sont plus particulièrement abondantes dans les crassats situés à l'Ouest.

209. Gisement de la grève de Lanton.— Situé à l'Est de la baie, en face le village de ce nom.

210. Gisement de la grève d'Audenge. — Situé tout à fait à l'Est de la baie, au delà du crassat de la Petite Touze.

211. Gisement de la grève de Gujan.

212. Gisement de la grève de la Hume. — Ces deux derniers n'en forment en réalité qu'un seul, qui s'étend sur la totalité de l'étendue des prés salés compris entre les deux localités dont ils portent les noms.

Il existe dans la baie un gisement important de pétoncles : (*Pecten varius* Lin.).

213. Gisement du chenal de Gujan. — Ce gisement s'étend de la ville d'Arcachon à l'huîtrière naturelle d'Arams (*44*).

Enfin il faut signaler la présence des couteaux dans toute l'étendue de la baie. C'est pour cette raison qu'il m'a paru inutile d'encombrer la carte en la surchargeant des signes conventionnels qui ont été adoptés dans les travaux précédents à propos de ces mollusques.

Les lavignons (*Scrobicularia piperita* Gmel.) sont très répandus dans les sables de la côte de l'Océan, dont ils sont la seule production. Les coquilles Saint-Jacques (*Pecten maximus* Lin.) se pêchent, paraît-il, à quelques milles des côtes. Il ne m'a pas été possible de vérifier ce point particulier.

⁂

Il reste enfin à mentionner quelques particularités intéressantes quant aux productions de cette région.

En dehors des réservoirs à poissons, dont l'emplacement est nettement indiqué à l'Est de la carte et qui s'étendent de Lanton à Gujan sur une superficie atteignant 421 hectares (dont 210 en eau), il convient de signaler l'abondance des canards dont la chasse est autorisée sur les crassats les plus élevés de la baie.

Il existe d'ailleurs, de place en place, des espaces dénommés *cantonnements réservés* qui ont été institués dans l'intérêt de la conservation de certaines espèces — (crassats des environs d'Arès, d'Andernos, d'Audenge).

Enfin, bien que cette dernière considération ne rentre pas dans le cadre de ce travail, il ne sera pas inutile de rappeler la richesse considérable en poissons de toute la côte des Landes, et l'industrie importante des pêcheries de l'Océan dont Arcachon est le centre.

II

Quartier de Bayonne.

Le quartier de Bayonne peut être divisé en deux parties littorales très inégales tant au point de vue de l'étendue qu'au point de vue de la production des mollusques. La première comprend la continuation de la côte des Landes, depuis Contis-les-Bains, qui marque la limite du quartier d'Arcachon, jusqu'à l'embouchure de l'Adour : les seules productions de cette côte sont des lavignons (*Scrobicularia piperita* Gmel.) et des Donaces (*Donax anatinum* Lin.). La deuxième partie qui va de de l'embouchure de l'Adour à la frontière espagnole montre un changement complet de facies littoral qui devient corrélatif d'une certaine variété dans les productions.

I. — HUITRES INDIGÈNES

La production du quartier en huîtres indigènes est fort restreinte.

I. — Gisements naturels.

Il faut cependant citer, en dehors des productions de l'Etang d'Osségor, la présence d'un gisement naturel :

215. Gisement de la Bidassoa. — Ce gisement, qui est actuellement à peu près épuisé, s'étend sur un hectare environ de superficie de part et d'autre du pont international reliant Hendaye à Fontarabie.

II — Parcs d'élevage.

Les seuls parcs existant actuellement sont tous renfermés dans l'étang d'Osségor, dont les concessions autrefois imporpantes occupaient toute la périphérie de l'étang sur une superficie de 22 hectares, ainsi qu'on peut le remarquer sur la carte spéciale. Un grand nombre de parcs en effet y avaient été créés dès 1877, mais ils n'ont pas prospéré et les concessionnaires ont abandonné une exploitation qui entraînait pour eux une dépense supérieure au gain. La principale cause de cet insuccès doit être attribuée au mouvement des sables et à des modifications de profondeur dans l'étang d'Osségor. Il n'y existe plus aujourd'hui que quatre parcs appartenant au même concessionnaire.

Il convient également de signaler qu'il a existé autrefois, vers 1883, des parcs à huîtres à Biarritz, et qu'à Saint-Jean de Luz avait été entrepris, dans quatre claires qui n'existent plus aujourd'hui, le verdissement des huîtres. Ces tentatives ont eu pour résultat un insuccès complet.

II. — HUITRES PORTUGAISES

Les gryphées existent sur quelques points du littoral dans le quartier de Bayonne. On les rencontre aux points suivants :

216. Gisements de l'embouchure de l'Adour. — Ces gisements, au nombre de deux, situés chacun sur l'une des deux rives du fleuve, produisent des gryphées très appréciées des habitants du littoral, bien qu'elles soient baignées par les eaux du fleuve, qui entraînent toutes les impuretés provenant des villes de Bayonne et du Boucau.

218. Gisement de l'étang de l'Hippodrome. (1) — Les gryphées sont localisées dans la partie Nord, et surtout dans le canal construit de main d'homme qui fait communiquer l'étang avec la mer.

Enfin quelques huîtres portugaises, qui n'attirent d'ailleurs l'attention de personne, existent à de rares endroits dans la baie de Saint-Jean de Luz.

---

(1) La carte présente ici une légère erreur : La partie verte numérotée 217 devrait être en bleu; la partie bleue numérotée 218 devrait être verte ; et d'ailleurs ces deux parties devraient être contiguës : il n'y a qu'un seul étang et non deux.

La présence des gryphées à l'entrée de l'Adour est due au capitaine Izaute, qui faisait le cabotage entre l'Aiguillon, Bordeaux et Bayonne, et qui déversa une certaine quantité de ces mollusques, en 1883 et 1886, à l'entrée de l'Adour, près de la Tourelle noire des Carquets.

III. — MOULES

Les moules garnissent à peu près toutes les roches qui, de Biarritz à la pointe Sainte-Anne, bordent la côte d'une façon presque continue.

L'espèce de moule qui habite la côte basque est le *Mytilus gallo-provincialis* Lam. Cependant je tiens à ajouter que, par endroits, il semble bien qu'il y ait passage à la forme *Mytilus edulis* Lin. qui n'a pourtant pas été signalée dans la région par Fischer (1), bien que cet auteur ait lui-même signalé sans y insister quelques variations morphologiques de la coquille à cet égard. On trouve des moules dans l'étang de l'Hippodrome, près de l'Adour (*217*), sur les rochers de la pointe Saint-Martin (*219*), sur les roches de la pointe de Biarritz (*220*) et sur ceux qui, entre cette station et Bidart, surgissent par places de la plage qui les sépare (*221*). En suivant la côte, elles couvrent les roches de Guéthary (*222*) et se rencontrent jusqu'à l'entrée de la baie circulaire de Saint-Jean de Luz où elles s'arrêtent à la pointe Sainte-Barbe (*223*). Elles ne se rencontrent plus ensuite qu'à partir de la pointe du Socoa (*224*) et garnissent toutes les roches littorales qui se succèdent sans interruption jusqu'à l'estuaire de la Bidassoa.

---

(1) Fischer (H.). — *Liste des mollusques marins recueillis à Guéthary et à Sain-Jean de Luz*. (Société Scientifique et Station Zoologique d'Arcachon. (Travaux des Laboratoires), pp. 127-136). 1898.

IV. — COQUILLES DIVERSES

Enfin différents mollusques comestibles se rencontrent en plus ou moins grande abondance sur le littoral du quartier.

Les Haliotides (*Haliotis tuberculata* Lin.), existent sur toute la côte, aux endroits indiqués par une teinte violette. Les Palourdes (*Tapes decussata* Lin., *Tapes pallustra* Mont.) se rencontrent dans la baie de Saint-Jean de Luz (*224*) et sur quelques autres points de la côte.

Les Bigorneaux (*Littorina littorea* Lin.) se rencontrent sur toute la côte, plus particulièrement à Guéthary ; il en est de même des Patelles (*Patella vulgata* Lin. et *Patella athletica* Beau) et de l'Anomie (*Anomya ephippium* Lin.). Quelques bucardes, (*C. aculeatum* Lin., *C. tuberculatum* Lin. et *C. papillosum* Poli (1) se rencontrent dans les sables de la baie de Saint-Jean de Luz.

Enfin, il y a lieu d'ajouter que le *Donax vittatus* Da Costa, se trouve dans tous les sables de la côte des Landes, dans ceux de la côte basque et dans l'estuaire de la Bidassoa.

Parmi les Céphalopodes, il faut citer l'*Octopus vulgaris* Lam. qui est commun sur toute la côte.

La côte basque est d'ailleurs riche en crustacés comestibles : les Crabes, les Homards (*Homarus vulgaris* Bell.), les Langoustes (*Palinurus vulgaris* Lat.), se rencontrent fréquemment à deux milles au large entre la pointe Saint-Martin et l'embouchure de l'Adour, entre Bidart et la pointe Sainte-Barbe, dans la fosse du Cap Breton.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES ET CONCLUSIONS

Le littoral compris entre la pointe de Grave et l'estuaire de la Bidassoa présente trois facies absolument distincts.

1° Un facies purement sableux qui caractérise la totalité de la côte des landes de Gascogne.

---

(1) Je ne cite ce dernier que d'après Fischer : Loc. cit., p. 135.

2° Un facies lagunaire qui, si l'on ne sort pas du cadre de ce travail, n'est intéressant qu'en ce qui concerne le bassin d'Arcachon.

3° Un facies rocheux qui caractérise la côte du pays basque.

Le bassin d'Arcachon étant mis provisoirement à l'écart, on ne peut s'empêcher de comparer les deux facies restants aux facies correspondants de la côte vendéenne, donc j'ai indiqué les différences profondes dans un précédent travail (1). La côte sableuse des landes de Gascogne a en effet toutes les analogies voulues avec la côte du marais vendéen, et même toute celle qui s'étend du goulet de Fromentine au havre de la Gachère (étendue littorale complète du quartier de Saint-Gilles-sur-Vie), et même aux Pierres noires : comme elle, elle est soumise aux flots d'une mer violente, dont l'activité se manifeste par l'amoncellement des sables, et par une exceptionnelle aridité qui se traduit, dans l'un comme dans l'autre cas, par la présence presque exclusive dans les sables des *Donax anatinum* Lam. ou *vittatus* Da Costa.

La même analogie se présente entre le facies rocheux de la côte basque et celui de la côte vendéenne comprise entre les Sables d'Olonne et Saint-Vincent-sur-Jard, bien que les aspects rocheux soient différents dans leur pittoresque, et que les mêmes espèces animales ne s'y rencontrent pas toujours, si ce n'est les Patelles, les Bigorneaux, les Gryphées ou les Moules. Dans l'un comme dans l'autre cas, les baies tranquilles et fermées mises à part, c'est là seulement qu'on trouve une faune d'animaux comestibles, faune limitée aux espèces dont le *modus vivendi* peut se concilier avec une violence très caractérisée des eaux.

Il résulte de ces faits que la première des conclusions posées à la fin du travail précité peut être formulée en tête des conclusions de celui-ci, c'est-à-dire que *la nature et la configuration de la côte du Sud-Ouest s'opposeront toujours à la présence des*

---

(1) GUÉRIN-GANIVET (J.). — *Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — L'embouchure de la Loire, la Baie de Bourgneuf et les côtes de Vendée.* (Bulletin de l'Institut Océanographique, n° 105). 1907.

mollusques sur la côte des Landes de Gascogne, et ne favoriseront jamais la création ou la prospérité d'exploitations sur la côte basque. Ce que l'on sait des essais tentés à ce propos à Biarritz et à Saint-Jean de Luz démontre déjà suffisamment l'exactitude de cette première considération.

Le bassin d'Arcachon est le seul point intéressant de la côte en ce qui concerne l'élevage des huîtres indigènes, le gisement de la Bidassoa et les parcs de l'étang d'Osségor, qui ont été de tout temps beaucoup moins importants étant actuellement en voie de disparition.

L'avenir ostréicole de la baie d'Arcachon est intimement lié au maintien de ses passes d'entrée ; il n'est malheureusement pas facile de prévoir ce qui pourra exactement se passer au cours de la période critique à laquelle elles vont être sujettes indépendamment du déplacement probable de l'entrée vers le Sud.

Les bancs naturels d'huîtres indigènes du bassin d'Arcachon sont très appauvris, mais cet appauvrissement est d'une importance d'autant plus insignifiante que le développement de l'industrie ostréicole dans la baie y a suppléé largement. A l'exploitation naturelle rationnelle ou désordonnée des bancs, s'est substituée peu à peu, sous l'impulsion initiale de Coste, une méthode industrielle perfectionnée, et corrélative de l'expérience acquise par la connaissance exacte de l'époque de pose des collecteurs. D'ailleurs le partage en concessions particulières des réserves de l'Etat indique que l'avenir de la baie est suffisamment assuré par les méthodes de culture qui sont en usage. *Il n'y a donc pas lieu de s'inquiéter de la disparition des huîtrières naturelles, dont il serait toutefois prudent de maintenir la conservation,* bien qu'aucune chance de déboires, du fait de l'absence de mollusques, ne vienne à menacer les concessionnaires.

La présence des huîtres portugaises dans le bassin d'Arcachon ne saurait également, en aucune façon être une cause de disparition de l'huître indigène, en raison de leur inaptitude à la reproduction dans les mêmes eaux. L'expérience acquise à la suite de plus de trente-cinq années d'importation du mollusque portugais dans la baie suffit à lever tous les doutes à cet égard. Il n'en reste pas moins vrai que ce fait n'a encore reçu aucune explication satisfaisante ou certaine, bien qu'on ait émis à ce sujet des probabilités fort vraisemblables.

On peut en résumé, conclure :

1° Que la nature lithologique et la configuration géographique de la côte du Sud-Ouest de la France ne se prêtent pas à la présence des mollusques, et qu'aucune culture ne peut y être tentée avec fruit, même sur la côte du pays basque.

2° Que la disparition des huîtrières naturelles dans le bassin d'Arcachon ne supprime en aucune façon les garanties que l'on pourrait exiger au sujet du repeuplement de la baie, en raison de l'intensité actuelle de sa production, que justifie d'ailleurs l'abandon des crassats réservés au bénéfice des concessionnaires.

3° Que la présence des gryphées dans la baie n'est pas susceptible de porter préjudice à la culture de l'huître indigène, par suite de leur inaptitude inexpliquée à se reproduire dans les eaux du bassin d'Arcachon.

4° Que l'avenir ostréicole de la baie paraît ne pouvoir jamais être entravé autrement que par des modifications de l'entrée des passes, lesquelles traversent en ce moment une phase critique.

5° Que les parcs de l'étang d'Osségor sont condamnés à une disparition complète.

6° Que les productions coquillières de la côte basque ne peuvent être limitées qu'à celles que procurent naturellement les roches qui la caractérisent, le régime marin n'y favorisant pas la présence d'établissements particuliers.

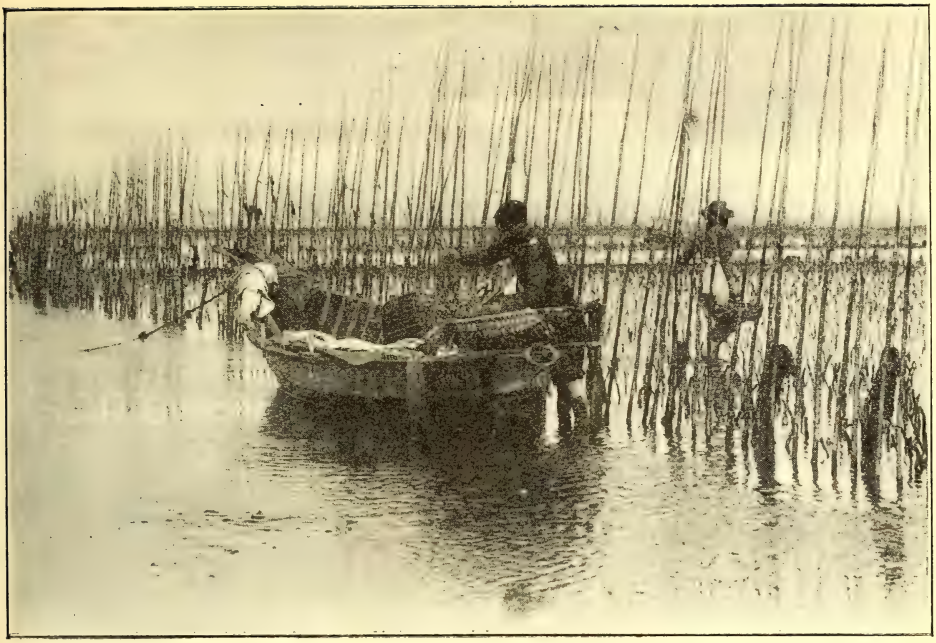


Fig. 1. — Aspect général des parcs à huîtres dans le bassin d'Arcachon
(Cliché Lévy frères, à Paris)

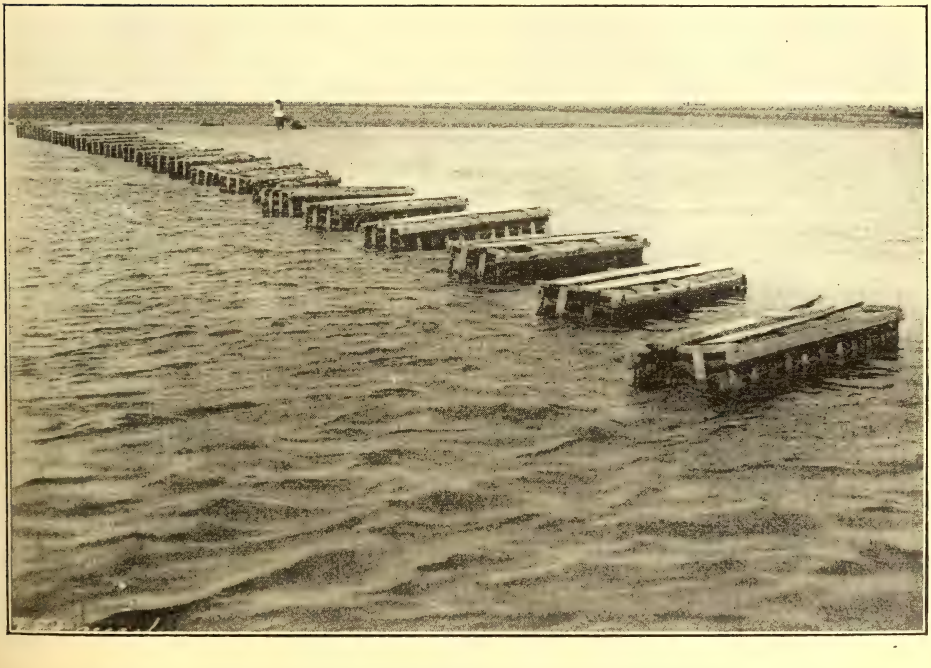


Fig. 2. — Bassin d'Arcachon. Une série de ruchers collecteurs.
(Cliché Neurdein frères, à Paris)

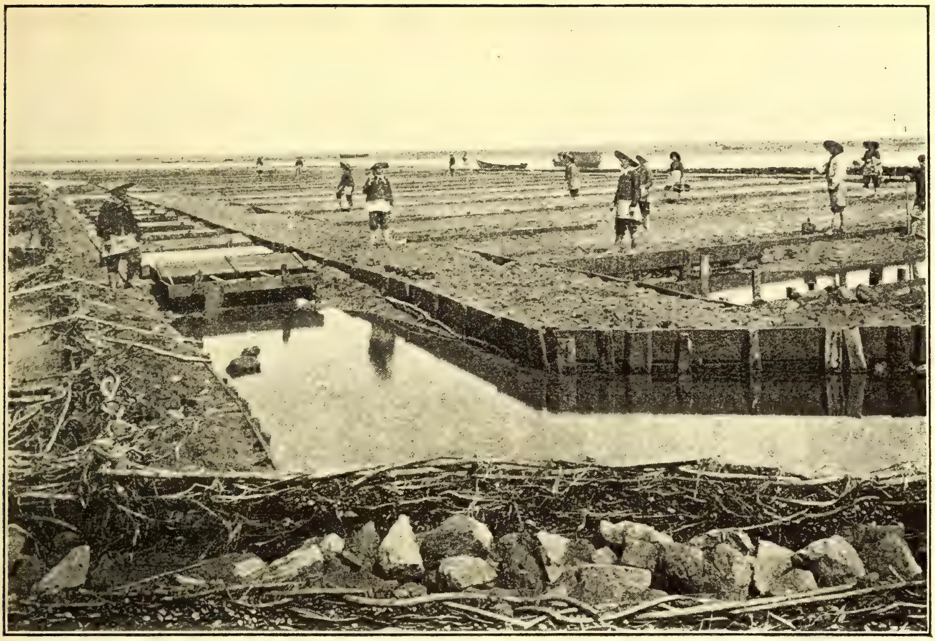


Fig. 1. — Bassin d'Arcachon. Claires à huîtres. (Cliché Neurdein frères, à Paris).

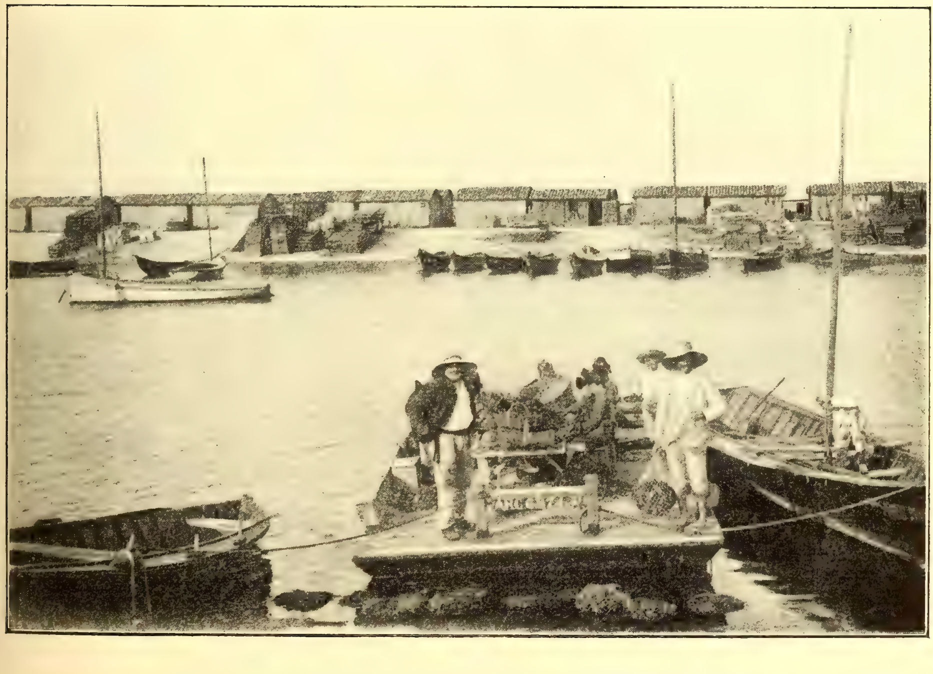
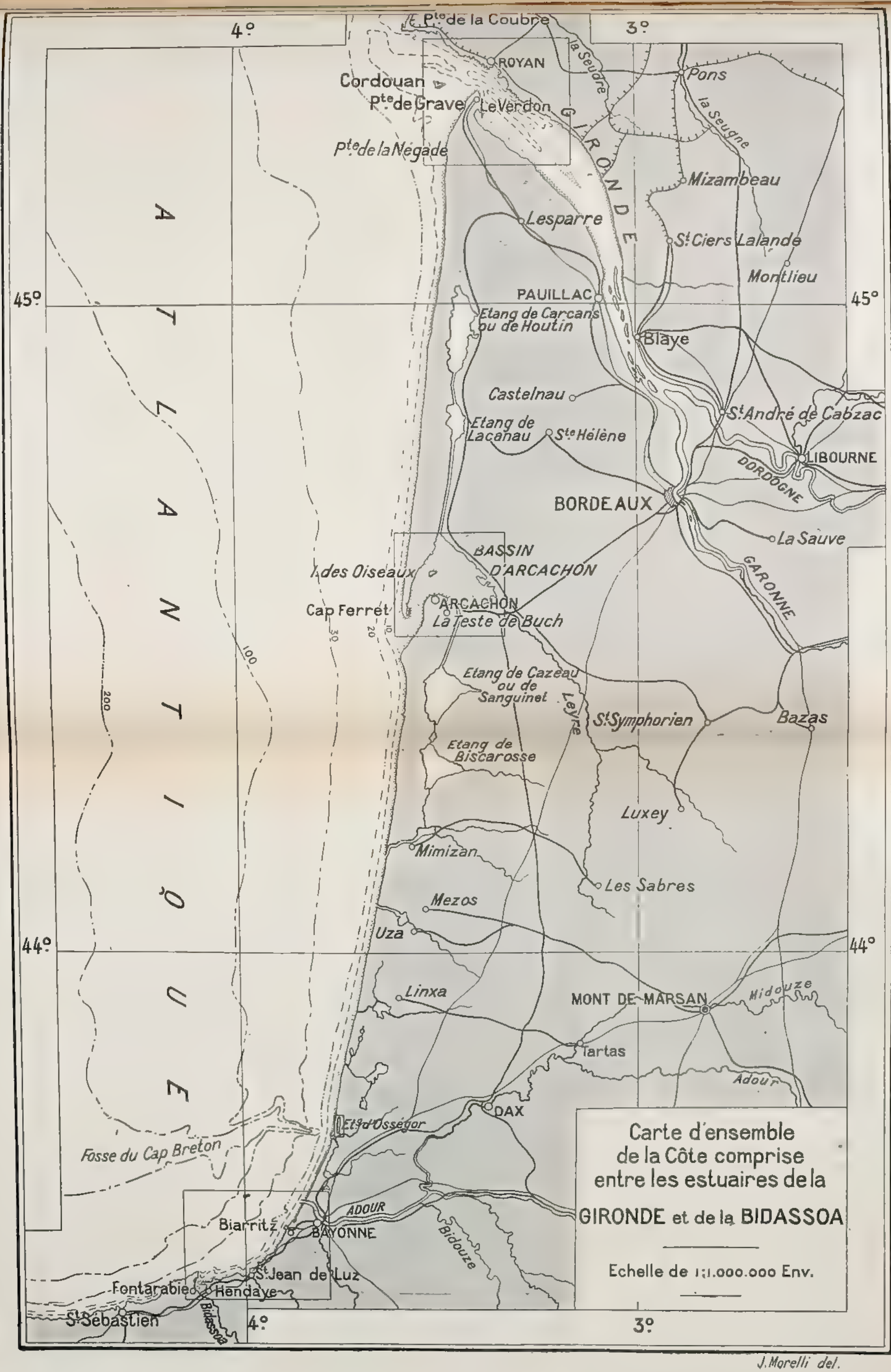


Fig. 2. — La Teste de Buch (bassin d'Arcachon). Cabanes de Parqueurs au bord d'un chenal. (Cliché Lévy frères, Paris).

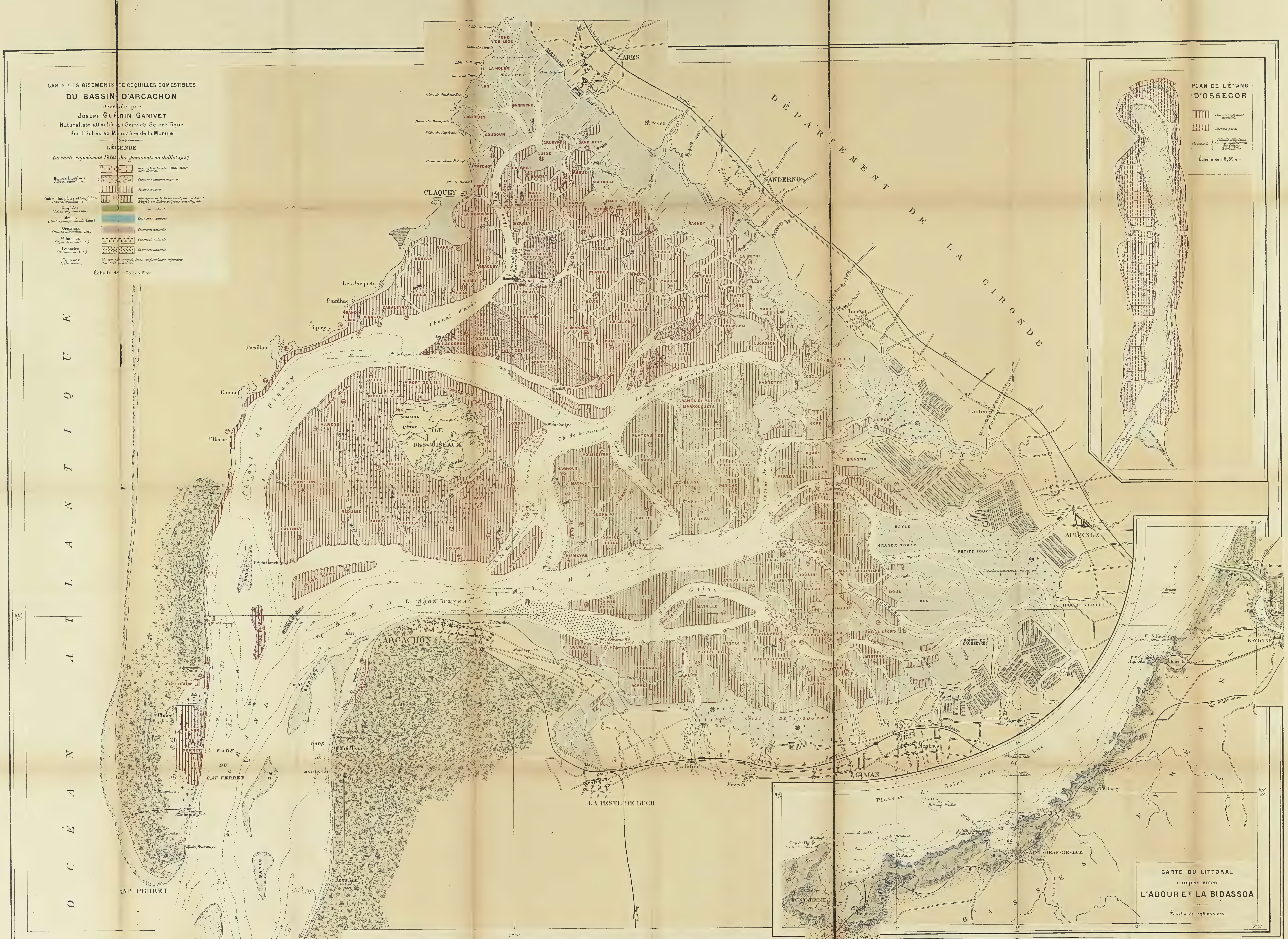
Pte de la Coubre
4°


Pte de la Coubre
4°
3°
ROYAN
la Seudre
Pons
Cordouan
Pte de Grave
Le Verdon
GIRONDE
la Seugne
Pte de la Négade
Mizambeau
A T L A N T I Q U E
Lesparre
St Ciers Lalande
Montlieu
45°
PAUILLAC
Etang de Carcans ou de Houtin
Blaye
Castelnau
St André de Cabzac
Etang de Lacanau
Ste Hélène
LIBOURNE
DORDOGNE
BORDEAUX
La Sauve
BASSIN D'ARCACHON
I. des Oiseaux
GARONNE
Cap Ferret
ARCACHON
La Teste de Buch
30
20
10
100
200
Etang de Cazeau ou de Sanguinet
Leyre
St Symphorien
Bazas
Etang de Biscarosse
Luxey
Mimizan
Les Sabres
Mezos
Uza
44°
Linxa
MONT DE MARSAN
Midouze
Tartas
Adour
DAX
Etg d'Ossegor
Fosse du Cap Breton
ADOUR
Biarritz
BAYONNE
Bidouze
St Jean de Luz
Fontarabie
Hendaye
St Sébastien
Bidassoa

Carte d'ensemble
de la Côte comprise
entre les estuaires de la
GIRONDE et de la BIDASSOA

Echelle de 1:1.000.000 Env.

J. Morelli del.



CARTE DES GISEMENTS DE COQUILLES COMESTIBLES
DU BASSIN D'ARCACHON
Dressée par
JOSEPH GUÉRIN-GANIVET
Naturaliste attaché au Service Scientifique
des Pêches au Ministère de la Marine

LÉGENDE
La carte représente l'état des gisements en Juillet 1907
Huîtres Indigènes (Ostrea edulis Lin.)
Gisements naturels existant encore actuellement
Gisements naturels disparus
Viviers et parcs
Huîtres Indigènes et Gryphées (Ostrea angulata Lam.)
Région principale des viviers et parcs contenant à la fois des Huîtres Indigènes et des Gryphées
Gryphées (Ostrea angulata Lam.)
Gisements naturels
Moules (Mytilus gallo provincialis Lam)
Gisements naturels
Ormeaux (Haliotis tuberculata Lin.)
Gisements naturels
Palourdes (Tapes decussata Lin.)
Gisements naturels
Petoncles (Pecten varius Lin.)
Gisements naturels
Couteaux (Solen dioers)
Ne sont pas indiqués, étant uniformément répandus dans tout le bassin.
Échelle de 1:30.000 Env.
OCÉAN ATLANTIQUE
DÉPARTEMENT DE LA GIRONDE
ARÈS
ANDERNOS
St Brice
CLAQUEY
Les Jacquets
Piquey
Pirailllan
Canon
l'Herbe
Taussat
Lanton
AUDENGE
ARCACHON
LA TESTE DE BUCH
GUJAN
Mestras
La Hume
Meyran
Moulleau
Robinson
CAP FERRET
Phare
BELISAIRE
ILE DES OISEAUX
DOMAINE DE L'ÉTAT
GRAND BANC
BANCOT
BANCS
RADE DU CAP FERRET
RADE DE MOULLEAU
GRAND BANC DE
CHENAL RADE D'EYRAC
TEYCHAN
Chenal d'Arès
Chenal de Piquey
Ch. de Girouasse
Chenal de Mouchtalette
Chenal de Lanton
Chenal de Gujan
PRÉS SALÉS DE GUJAN
PLAGE DU FERRET
TRUC DE SOURBET
POINTE DE CAUSSEYRE
GRANDE TOUZE
PETITE TOUZE
Cantonnement Réservé
Chemin de fer de Bordeaux à Arcachon
3° 30'
44° 40'

PLAN DE L'ÉTANG
D'OSSEGOR

Parcs actuellement exploités
Anciens parcs
Pointillé délimitant l'ancien emplacement des Caisses Ostréophiles
Échelle de 1:8785 env.

CARTE DU LITTORAL
compris entre
L'ADOUR ET LA BIDASSOA

Échelle de 1:75.000 env.
BAYONNE
Biarritz
Bidart
Guéthary
SAINT-JEAN-DE-LUZ
Hendaye
FONTARABIE
Cap du Figuier
BASSES PYRÉNÉES
Plateau de Saint Jean de Luz
55'
3° 50'

Gravé et Imprimé par Erhard Fres _ Paris.

J. Morelli Del.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt chez Friedländer, 11, Carlstrasse, Berlin et chez M. Le Soudier, 174-176, boulevard Saint-Germain à Paris.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants et franco :

Nos		Fr.
123.	— Contribution aux études de magnétisme terrestre en Afrique, par F.-A. Chaves, Directeur du Service Météorologique des Açores (avec six planches)	2 50
124.	— Sur la neuvième campagne de la *Princesse-Alice II*, par S. A. S. le Prince Albert Ier de Monaco	0 50
125.	— Essai sur les mouvements de la mer aux abords du Mont Saint-Michel. (Epoques actuelle et préhistorique), par Alf. Devoir, Capitaine de frégate	1 50
126.	— Campagne scientifique de la *Princesse-Alice* en 1908, liste des Stations, avec cartes	2 »
127.	— Sur les nouvelles espèces de Némertes de Roscoff et quelques remarques sur la coloration vitale, par le Dr Mieczyslaw Oxner, secrétaire au Musée océanographique de Monaco (avec une planche en couleur)	2 00
128.	— Sur l'importance d'une exploration internationale de l'Océan Atlantique, par MM. le Prof. Pettersson et le Prof. G. Schott	0 50
129.	— Diagnoses d'Amphipodes nouveaux provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique Nord, par Éd. Chevreux *(suite)*	1 »
130.	— Sur un genre particulier de fond marin dans l'étang de Thau, par L. Sudry	0 50
131.	— Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — L'Estuaire de la Gironde (avec une carte), par J. Guérin-Ganivet, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine	2 50
132.	— Note sur la présence du *Tropidonotus natrix* dans l'eau de mer, par J. Guérin-Ganivet, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine	0 50
133.	— La source de la Bise dans l'Etang de Thau, par MM. Chevallier et Sudry	1 50
134.	— Liste des Antipathaires et des Cérianthaires provenant des récentes campagnes de la *Princesse-Alice*, par L. Roule	1 »
135.	— Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte des Landes de Gascogne et le Bassin d'Arcachon (avec deux cartes), par J. Guérin-Ganivet, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine	2 »

MONACO. — IMPR. DE MONACO.

N° 136 15 Mars 1909

BULLETIN
DE
L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)

ETUDES SUR LES GISEMENTS DE MOLLUSQUES COMESTIBLES DES CÔTES DE FRANCE. — LA CÔTE DE LANNION À TRÉGUIER.

par **L. Joubin**
Professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris
et à l'Institut Océanographique.

Smithsonian Institution
APR 29 1909
206285
National Museum

MONACO

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille......	4^{f} »	5^{f} 20	6^{f} 80	8^{f} 40	10 40	17^{f} 80
Une demi-feuille........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :
Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 136. — 15 Mars 1909.

ETUDES
SUR LES
Gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France.

La côte de Lannion à Tréguier.

par **L. JOUBIN**
Professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris
et à l'Institut Océanographique.

La carte qui correspond à cette étude comprend la portion de côte comprise entre l'anse de Locquirec, au sud-ouest de Lannion, jusqu'à la ligne méridienne qui passe un peu à l'ouest de la ville de Tréguier.

Comme pour les feuilles précédentes je dois à la libéralité de S. A. S. le Prince de Monaco la publication de cette carte, et je lui en exprime toute ma gratitude.

L'administration de la Marine a bien voulu, comme les années antérieures, donner des instructions à ses agents qui ont grandement facilité mon travail en me fournissant une foule de renseignements et en allant faire sur place toutes les vérifications dont j'avais besoin. Je dois des remerciements tous spéciaux à MM. les Administrateurs de l'Inscription Maritime de Lannion et de Tréguier, dont dépendent les régions représentées sur cette feuille, ainsi qu'aux syndics et gardes-pêche de la côte, aux gardiens des phares des Triagoz et des Sept-Iles qui m'ont fourni les indications de détails les plus variées.

Je dois aussi à l'obligeance de M. le marquis de la Jaille et de M. Collet des renseignements sur les côtes voisines de l'embouchure de la rivière de Lannion.

J'ajoute enfin que j'ai été moi-même sur presque tous les points de la côte vérifier et faire le contrôle de tous les documents et renseignements fournis par les personnes que je viens d'indiquer.

Cette feuille continue, à la même échelle, celle que j'ai publiée l'an dernier et qui contient la région entourant l'île de Batz et la rivière de Morlaix. La côte est très analogue dans sa constitution; elle est formée de rochers très abruptes, très déchiquetées, avec de nombreux écueils et des îlots anfractueux. Elle est découpée de baies peu profondes ou de petites anses abritées renfermant une faune intéressante. Les parties exposées aux vagues du large sont polies par les flots et peu riches en animaux, sauf en moules, ormeaux et patelles. Tous ces rochers sont la plupart du temps granitiques et très durs, souvent d'un beau rouge comme par exemple à Ploumanac'h.

L'ensemble de la côte comprend une baie assez profonde, celle de Lannion et une partie saillante vers le Nord allant jusqu'à la pointe située au nord-ouest de l'embouchure de la rivière de Tréguier.

Les grèves sableuses sont abondantes autour de l'embouchure de la rivière de Lannion; au Nord on ne trouve guère de grèves qu'autour de Perros-Guirec. Partout ailleurs ce sont des rochers plus ou moins démolis par l'action de l'abrasion très active sur cette côte exposée aux tempêtes; l'abrasion éolienne joue ainsi un rôle important dans cette région où les vents sont continuels, les calmes rares, et les tempêtes fréquentes. La côte a pris un caractère tout spécial, particulièrement pittoresque, par suite de cette incessante action des grands vents.

La description des gisements de Mollusques comestibles sera très rapide, car il n'y a aucun gisement d'huîtres dans le pays. Quant aux moules elles abondent mais il n'y a qu'un seul parc où on en ait fait jadis l'élevage situé dans l'entrée de la rivière de Lannion.

J'ai cru devoir ajouter un élément nouveau dont je n'avais pas tenu compte dans les feuilles précédentes de cette carte. Ce sont les bigorneaux *(Littorina littoralis L.).*

Evidemment on en trouve à peu près partout sur nos côtes; mais c'est la première fois que j'ai à décrire une région où on les recueille méthodiquement pour en faire le commerce. On en consomme une grande quantité dans le pays, et on en expédie beaucoup dans l'intérieur, sur les marchés des villes voisines, à Paris; on en exporte aussi beaucoup en Angleterre.

Une des caractéristiques de cette région est l'extrême abondance des Ormeaux *(Haliotis tuberculata L.).* C'est par centaines de quintaux qu'on les expédie de certains points de ce littoral.

Les autres Coquillages comestibles sont peu abondants, la côte étant trop battue pour qu'ils puissent y prospérer. Les plages de sable un peu vaseux favorables aux Mollusques bivalves sont rares, et ceux-ci ne se retrouvent que sur des espaces restreints dans un petit nombre de localités.

En résumé les ormeaux et les bigorneaux sont seuls très abondants; les moules sont fréquentes mais petites et peu recherchées; les autres Mollusques comestibles sont rares.

I. — OSTREA EDULIS

On m'a cité quelques points où on prend par hasard quelques grosses huîtres, par exemple dans les bancs de *Pecten maximus*, au large de l'embouchure de la rivière de Lannion, (**33**) puis à l'Est de l'île Tomé (**34**). Mais cette pêche est tellement insignifiante que l'on ne peut considérer ces localités comme des bancs; il est inutile d'en parler davantage. On doit cependant noter que les huîtres peuvent y vivre et qu'il serait possible, par des mesures appropriées de faire développer ces bancs.

II. — MYTILUS EDULIS

Les moules sont abondantes sur la côte où elles occupent, sur les rochers, le niveau des Fucus, comme d'ailleurs sur tout le littoral nord de la Bretagne. En général ces moules ne sont pas grosses; il y a cependant quelques localités où elles atteignent des dimensions assez grandes et où les gens du pays vont de préférence les récolter.

A. — Gisements naturels.

Ces moules sont distribuées sur les rochers fixes et non sur les blocs mobiles, exactement dans les mêmes conditions que sur la côte nord du Finistère. Les ayant décrites dans un mémoire précédent je crois inutile d'y revenir (1).

En suivant la côte de l'Ouest vers l'Est on trouve des gisements de moules répartis de la façon suivante qui est indiquée sur la carte par des chiffres bleus.

La baie de Locquirec est fermée par deux groupes de rochers sur lesquels on trouve beaucoup de moules (**1**) surtout à la pointe de Plestin. On en trouve encore quelques unes qui n'y sont apparues que depuis 2 ans sur la roche Rouge (**2**) à l'Ouest de l'immense grève de Saint-Michel en Grève. Puis elles disparaissent jusqu'aux pointes de Séhar (**3**) et Kinierbel qui limitent l'entrée de la rivière de Lannion. Elles cessent encore sur la grève de Trébeurden pour reprendre aux rochers de la pointe de Bihit (**4**). A partir de là elles abondent sur de nombreux points de la côte; ne pouvant les énumérer tous je vais me borner à en citer les principaux groupements.

Ile de Milio (**5**) avec les îlots : le Taureau, l'île Molène, les Roches.

Ile Losquet (**6**) avec les nombreux rochers des Fougères, des Peignes, l'île Canton.

Ile Grande (**7**) rochers du Corbeau et autres plus petits au Nord.

Ile Morville (**8**) avec un banc le long de la côte et des rochers couverts de moules au Nord-Est.

De l'île Goulmedec jusqu'à l'île Dhu (**9**) nombreux îlots couverts de moules.

---

(1) *Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La Côte Nord du Finistère.* Bulletin de l'Institut Océanographique, nº 115. 5 avril 1908.

De l'île Dhu (**10**) au phare de Ploumanac'h et de ce point à la Clarté (**11**) la côte est couverte de moules dans sa partie exposée au large; elles manquent dans les baies abritées comme le port de Ploumanac'h.

Les moules sont grosses et recherchées sur les rochers de la Horaine (**11**) et sur les petits îlots compris entre ce dernier et l'île Tomé, les Moucles, la Noire (**12**) Roche Bernard, Bilzic. Sur la côte de la pointe de Perros on en trouve dans la partie rocheuse mais elles ne pénètrent pas dans la baie.

L'île Tomé est entourée d'un cordon complet de moules, petites au Nord (**13**) beaucoup plus belles au Sud, surtout à la pointe du Valet où elles sont très recherchées (**14**).

Au delà de la baie de Perros-Guirec (**15-16**) elles recommencent à être très fréquentes autour de la Petite-Ile (**17**).

A partir de là les moules diminuent et se font plus espacées dans leurs gisements. Ce caractère va se retrouver maintenant jusqu'à la Baie de Saint-Brieuc et les moulières sont comme fragmentées. Elles manquent sur de longs espaces qui cependant semblent très propices à leur développement par comparaison avec des régions analogues et semblablement exposées du même pays.

Les principaux gisements sont les rochers et îlots du plateau du Four (**18**), au nord de l'île Saint-Gildas (**19**), sur les rochers au nord de l'île Goenès (**20**), à l'ouest de la pointe de Plougrescant (**21**).

Au large les rochers des Triagoz (**22**) sont en grande partie couverts de moules. Sur l'archipel des Sept-îles on en trouve sur la crête sud des îles Plate, Bono et de l'île aux Moines (**23-24**).

B. — Industrie mytilicole.

Il n'y a eu dans toute la région qu'un seul parc à moules situé dans l'embouchure de la rivière de Lannion près de Loquémeau (**25**). Comme je n'ai rencontré aucun autre parc depuis l'Abervrac'h jusqu'au cap Fréhel, il est probable qu'à lui seul cet établissement a représenté toute l'industrie mytilicole sur la côte Nord de la Bretagne.

Ce parc a 100 mètres de long sur 30 de large, il a fonctionné pendant un certain temps, comme parc *à plat*, sans bouchots. Puis il fut recouvert de sable par un coup de houle, et depuis on l'utilise seulement comme dépôt de palourdes.

TAPES DECUSSATA

Les palourdes sont peu abondantes dans cette région. Les gisements de ce mollusque se trouvent dans les endroits où le sable est légèrement vaseux ; or ces points sont assez rares sur cette côte. Les principaux sont, en allant de l'Ouest à l'Est : Baie de Locquirec (**1**) ; grève de Saint-Michel (**2**) à la Roche rouge et autour de la balise de la Croix, à la pointe de Séhar (**3**). Dans l'embouchure de la rivière de Lannion, autour du parc à moules (**25**) près de la pointe Servet (**26**) on trouve le plus important gisement de palourdes de toute la région ; on en expédie de 7 à 8000 kilogrammes chaque année sur Paris. La consommation locale représente une quantité à peu près égale, autant qu'on peut en juger sans statistiques.

Les grèves vaseuses qui se trouvent entre l'île Canton (**27**) et Trébeurden, ainsi qu'entre l'île Morville et la côte (**28**), renferment une assez grande quantité de palourdes, mais elles n'y sont pas activement recherchées, faute probablement de communications faciles pour les transporter.

Les anfractuosités du hâvre de Ploumanac'h en renferment en assez médiocre quantité (**10**). Le port de Perros-Guirec (**29**) et quelques points sous le village de Trélevern (**17**) sont dans le même cas. Elles sont plus abondantes dans les grèves vaseuses à l'Est du Port Blanc (**30**) et dans l'anse de Gouriaut (**31**).

On en expédie en assez grande quantité de ces deux dernières localités vers les villes du voisinage. Un seul parc existe, c'est celui qui se trouve dans l'embouchure de la rivière de Lannion à Loquémeau (**25**).

CARDIUM EDULE

Ce coquillage, peu estimé, se trouve en assez faible quantité sur cette côte qui renferme peu de plages suffisamment tranquilles pour qu'il prospère. On le confond souvent dans le pays avec la *Venus verrucosa* sous le nom de *Rigadelle* et il est assez difficile de faire préciser par les pêcheurs laquelle des deux coquilles est la vraie Rigadelle. Cette confusion s'étend jusqu'à Paimpol. A partir de là le *Cardium edule* est connu de tout le monde sous le nom de Coque ou Coque rayée.

Les principaux gisements de ces coques sont dans l'anse de Locquirec (**1**), de Saint-Michel en Grève (**2**), dans l'embouchure de la rivière de Lannion (**26**), aux îles Canton et Morville (**27** et **28**). Il y en a aussi dans l'Est du Port Blanc (**30**) et dans l'anse de Gouriaut (**31**).

VENUS VERRUCOSA

C'est la *Praire*, connue dans le pays sous le nom de *Rigadelle*, avec la confusion que je viens de signaler. Ce mollusque est toujours assez rare et on ne le trouve qu'en petites quantités. C'est à peine si dans les meilleures marées un pêcheur peut en récolter 25 ou 30. Ces coquillages sont consommés sur places et je n'ai pas entendu dire qu'il en fut fait des expéditions. Il est impossible d'évaluer la quantité que l'on en recueille.

Les gisements les plus importants sont : la baie de Saint-Michel en Grève (**2**), l'embouchure de la rivière de Lannion (**26**), l'île Molène (entre **5** et **6**), le Port Blanc (**30**) et l'anse de Gouriaut (**31**).

CYTHEREA CHIONE

On trouve quelques gisements restreints de ce coquillage qui est connu dans le pays sous le nom de *Palourde rouge* ou *Vernis* dans les environs de Locquirec. Ils sont estimés mais fort rares.

PECTEN MAXIMUS

C'est la coquille de Saint-Jacques que l'on nomme *Dahin* dans le pays. Ce mollusque vit par bancs dans des localités d'assez faible étendue. Quelquefois la mer les pousse à la côte par les gros temps. On les prend le plus ordinairement au chalut; on en trouve aussi dans certains herbiers près de la côte, principalement en hiver.

Les gisements de Pecten sont peu abondants. Je puis en signaler deux groupes de trois (**32** et **33**) au large de Locquirec dans la baie de Lannion. Il y en a encore un tout près de terre, entre l'île Tomé et la baie de Perros (**34**). On trouve souvent des huîtres isolées dans ces mêmes localités.

Ces coquilles de Saint-Jacques sont consommées sur places ou expédiées à Paris.

LITTORINA LITTORALIS

Ce petit gastéropode est extrêmement abondant sur toute cette côte depuis Lannion jusqu'au cap Fréhel; dans certains endroits il pullule. Beaucoup de femmes du pays en font la cueillette et on les vend, surtout pendant la période correspondant au carême, à des entrepositaires qui les expédient dans les villes, principalement à Paris. Ces bigorneaux sont vendus par les pêcheurs de 20 à 25 ou 30 centimes le kilo.

Ces mollusques vivent principalement sur les petits rochers bas couverts de Fucus où ils se groupent par familles nombreuses, souvent si serrées que l'on peut les recueillir par poignées. Ils sont au niveau moyen des marées, sur les roches protégées, pas trop battues par la mer. Ils abondent aussi dans les petites mares que ces rochers bas conservent pleines à mer basse. Ces bigorneaux quittent en hiver les rochers pour aller dans les herbiers quand il s'en trouve à proximité.

La côte de Lannion présente un certain nombre de régions répondant aux conditions préférées de ces mollusques. Les innombrables rochers et îlots disposés en cordon protègent le rivage et laissent derrière eux des rochers bas couverts de Fucus où les bigorneaux pullulent.

Je ne veux pas entreprendre l'énumération complète des points où on peut trouver ces animaux; on peut dire en effet qu'il y en a à peu près partout sur la côte; je n'ai marqué sur la carte, en teinte orangée, que les localités où il y en a en quantité suffisante pour que les pêcheurs les y récoltent. Les points les plus riches sont : Côte de Plestin (**2**), pointes de Séhar et de Dourvin (**3**), pointe de Bihit (**4**), la côte entre l'île de Milio (**5**) et l'île Canton (**6**), la côte derrière l'île Morville (entre **27** et **28**), le port de Ploumanac'h (**10**), la baie de Perros Guirec (**15-29-16**), autour de l'île Saint-Gildas devant le Port Blanc (**19-30**), dans l'anse de Gouriaut (**31**).

HALIOTIS TUBERCULATA

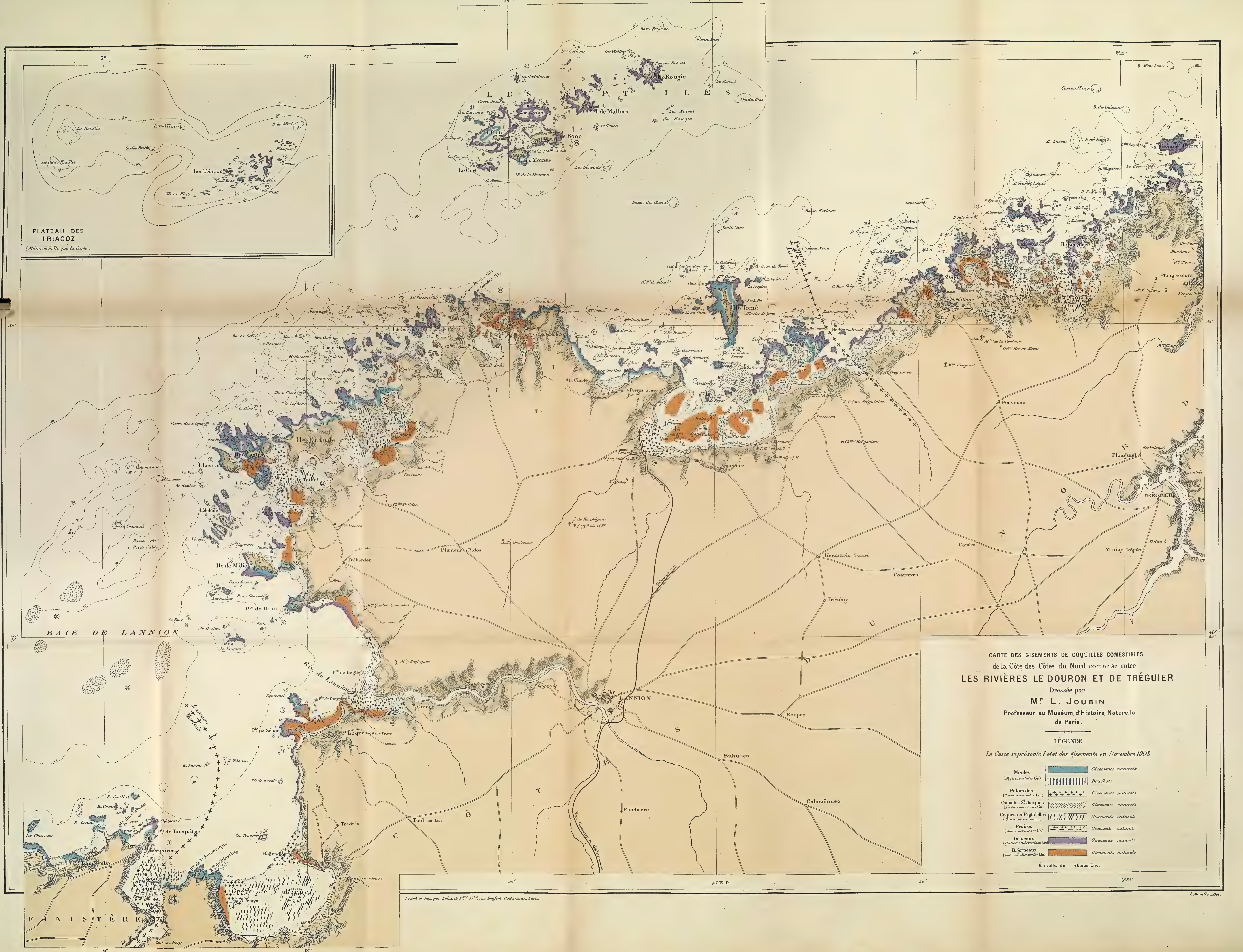
Les ormeaux sont excessivement abondants sur toute cette côte depuis Locquirec jusqu'à la baie de Saint-Brieuc. On peut dire qu'il y en a sur toute la côte rocheuse, excepté sur les grèves et dans les fonds de baie. Partout où la roche découvre en grande marée on peut affirmer qu'il y a des ormeaux.

Il suffit de jeter un coup d'œil sur la carte, où les gisements d'ormeaux ont été représentés en violet, pour se rendre compte de l'énorme développement que prend le terrain qu'ils occupent. Ces mollusques ne viennent à sec en grande marée qu'environ une heure avant et une heure après le moment du bas de l'eau. C'est le temps que les pêcheurs choisissent pour en faire la récolte et qui, aux époques des cinq ou six plus grandes marées de l'année est très fructueuse. On en prend de grandes quantités qui sont consommés sur places ou expédiés sur les marchés voisins ou à Paris, ou même en Angleterre. Je n'ai pas de chiffres précis à indiquer pour le quartier de Lannion, mais j'en donnerai pour le quartier de Tréguier, à propos de la carte de cette région. Je pense qu'étant donné la grande analogie de ces deux quartiers, les quantités pêchées doivent être très voisines.

Les plus importants gisements sont les suivants : Pointes de Locquirec et de Plestin (**1**), la côte de Locquémeau (Pointes de Séhar et de Kinierbel] (**3**), pointe de Bihit (**4**), île de Milio (**5**) et tous les rochers au large, principalement les îles Molène, île Canton (**6**), île du Renard, île Grande (**7**) qui en sont couvertes sur leur face exposée au large, mais en sont dépourvues vers la terre. Tous les rochers isolés de l'île Morville (**8**) à Ploumanac'h (**10**), tant au large que sur ceux qui sont abordables à pied ; toute la côte de Ploumanac'h à Perros Guirec (**10-11-12-15**). On n'en trouve pas dans la baie de Perros qui est trop vaseuse et trop plate, mais tous les rochers qui ferment cette baie au niveau de la basse mer d'équinoxe en portent en grand nombre, de même que l'île Tomé surtout au Nord (**13**) ainsi que tous les rochers qui en dépendent. Toutes les roches du bas de l'eau en possèdent en grand nombre d'une manière presque ininterrompue (**18-19-20**) jusqu'à la limite de la carte.

On en trouve sur les rochers Triagoz (**22**), mais en petite quantité en raison de la disposition presque à pic des rochers. Les Sept-Iles (**23** et **24**) en sont très abondamment pourvues ; on en peut recueillir là en très grande quantité d'autant plus que ces îles sont très peu pêchées. Les habitants de la côte trouvent assez d'ormeaux chez eux sans aller les chercher au large, aussi pullulent-ils sur ces îles.

* * *


PLATEAU DES TRIAGOZ
(Même échelle que la Carte)
La Fouillie
B. ar Vilin
B. le Méré
Gorle Bras
Plasquen
La Petite Fouillie
Les Triagoz
Guerbras
Ar Gazo
Mean Plat
LES SEPT ILES
Baro Prignou
Les Cochons
Les Vieilles
Pierres Droites
I. Rougie
La Godelaine
Pierre Jean
La Barrière
I. de Malban
Les Noires de Rougie
I. Plate
Le Cerf
I. aux Moines
I. de Bono
Le Congre
Ar Gazec
Les Dervinis
B. Melen
Le Bonnet
Pradic Glas
Basse du Chenal
Basse Kerlaut
Toull Carr
Mean Ruz
Ploumanac'h
Ile Tomé
Platier de Tomé
Perros Guirec
la Clarté
Le Four
Plateau du Four
Ile Canton
Le Corbeau
Ile Grande
I. Losquet
I. Molène
Ile de Milio
Le Crapaud
Basse du Petit Sable
Trébeurden
Pte de Bihit
BAIE DE LANNION
Le Taureau
Riv. de Lannion
Pte de Beg-leguer
Pte de Dourven
Pte de Séhar
Loquemeau-Trève
Lannion Morlaix
Pte de Locquirec
Locquirec
Pte Landevelin
Pte de l'Armorique
Pte de Plestin
Grève de St Michel
St Michel-en-Grève
Tredrez
Toul an Héry
Le Douron
FINISTÈRE
Pleumeur-Bodou
LANNION
Louannec
Trélévern
Trévou Tréguinec
Penvenan
Kermaria Sulard
Trézény
Coatreven
Camlez
Rospez
Buhulien
Cahouënnec
Ploubezre
Toul an Len
Plouguiel
TRÉGUIER
Minihy-Tréguier
Plougrescant
Ile Loaven
Ile d'Er
La Grande Pierre
Carrec Minguy
Port Blanc
Ile St Gildas
CÔTES DU NORD
6°
55′
50′
45′
40′
5°35′
48°50′
48°45′
45′ E.P.

CARTE DES GISEMENTS DE COQUILLES COMESTIBLES
de la Côte des Côtes du Nord comprise entre
LES RIVIÈRES LE DOURON ET DE TRÉGUIER
Dressée par
Mr L. JOUBIN
Professeur au Muséum d'Histoire Naturelle
de Paris.

LÉGENDE

La Carte représente l'etat des gisements en Novembre 1908

Moules (*Mytilus edulis* Lin.)	▬	*Gisements naturels*
	▥	*Bouchots*
Palourdes (*Tapes decussata* Lin.)	+ + +	*Gisements naturels*
Coquilles St. Jacques (*Pecten maximus* Lin.)	⁘	*Gisements naturels*
Coques ou Rigadelles (*Cardium edule* Lin.)	┆┆┆	*Gisements naturels*
Praires (*Venus verrucosa* Lin.)	↔ ↔	*Gisements naturels*
Ormeaux (*Haliotis tuberculata* Lin.)	▬	*Gisements naturels*
Bigorneaux (*Littorina Littorales* Lin.)	▬	*Gisements naturels*

Échelle de 1 : 46.000 Env.

Gravé et Imp. par Erhard Fres, 35bis, rue Denfert Rochereau _ Paris.

J. Morelli _ Del.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt chez Friedländer, 11, Carlstrasse, Berlin et chez M. Le Soudier, 174-176, boulevard Saint-Germain à Paris.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants et franco :

Nos		Fr.
124.	— Sur la neuvième campagne de la *Princesse-Alice II*, par S. A. S. le PRINCE ALBERT Ier DE MONACO	0 50
125.	— Essai sur les mouvements de la mer aux abords du Mont Saint-Michel. (Epoques actuelle et préhistorique), par Alf. DEVOIR, Capitaine de frégate	1 50
126.	— Campagne scientifique de la *Princesse-Alice* en 1908, liste des Stations, avec cartes	2 »
127.	— Sur les nouvelles espèces de Némertes de Roscoff et quelques remarques sur la coloration vitale, par le Dr Mieczyslaw OXNER, secrétaire au Musée océanographique de Monaco (avec une planche en couleur)	2 00
128.	— Sur l'importance d'une exploration internationale de l'Océan Atlantique, par MM. le Prof. PETTERSSON et le Prof. G. SCHOTT	0 50
129.	— Diagnoses d'Amphipodes nouveaux provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique Nord, par ÉD. CHEVREUX *(suite)*	1 »
130.	— Sur un genre particulier de fond marin dans l'étang de Thau, par L. SUDRY	0 50
131.	— Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — L'Estuaire de la Gironde (avec une carte), par J. GUÉRIN-GANIVET, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine	2 50
132.	— Note sur la présence du *Tropidonotus natrix* dans l'eau de mer, par J. GUÉRIN-GANIVET, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine	0 50
133.	— La source de la Bise dans l'Etang de Thau, par MM. CHEVALLIER et SUDRY	1 50
134.	— Liste des Antipathaires et des Cérianthaires provenant des récentes campagnes de la *Princesse-Alice*, par L. ROULE	1 »
135.	— Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte des Landes de Gascogne et le Bassin d'Arcachon (avec deux cartes), par J. GUÉRIN-GANIVET, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine	2 »
136.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte de Lannion à Tréguier, par L. JOUBIN, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)	2 »

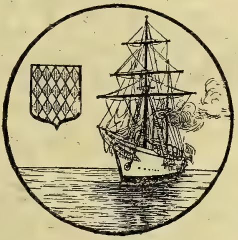
MONACO. — IMPR. DE MONACO.

N° 137 30 Mars 1909

BULLETIN
DE
L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT I^er^, PRINCE DE MONACO)

LA PÊCHE DANS LES ABÎMES

Par **S. A. S. le Prince Albert I^er^ de Monaco.**



Smithsonian Institution
APR 29 1909
206285
National Museum

MONACO

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille	4^{f} »	5^{f}20	6^{f}80	8^{f}40	10 40	17^{f}80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 137. — 30 mars 1909.

LA PÊCHE DANS LES ABÎMES (1)

Par S. A. S. le Prince ALBERT Ier DE MONACO

Les conférenciers de l'Institut océanographique ont pour tâche, cette année, de vous exposer les grandes lignes de la pêche maritime ; il m'appartient de vous faire connaître un peu celle dont je m'occupe depuis si longtemps : la pêche dans les abîmes, pour le bénéfice de la science.

Mais il ne faut pas entendre par là que mon sujet restera limité strictement au fond de la mer : les organismes marins sont trop liés les uns aux autres par les lois de la biologie, pour qu'une étude comme celle-ci reste cantonnée à tel ou tel niveau. Ainsi les grands cétacés que nous capturons à la surface cherchent leur nourriture à des profondeurs encore ignorées, mais qui doivent être grandes ; car on rencontre ces animaux surtout au-dessus des abîmes, et leur estomac nous livre certains organismes caractéristiques de ces profondeurs. D'autre part, il y a des êtres dont une partie de l'existence s'écoule à des niveaux très bas, et qui poursuivent ensuite leur développement beaucoup plus haut.

La recherche des animaux qui vivent dans les grandes profondeurs remonte seulement à une quarantaine d'années ; pour la provoquer, il a fallu un cas fortuit : la découverte de quelques organismes inférieurs, fixés sur un câble transméditerranéen que l'on relevait pour une réparation. On avait bien cité déjà plusieurs faits isolés permettant de croire à la présence d'une faune dans les grands fonds : Ross avait ramené une étoile de mer dans un coup de sonde donné aux régions arctiques, et les pêcheurs de Sétubal prenaient depuis longtemps des requins aux profondeurs de plus de mille mètres sur la côte du Portugal.

---

(1) Conférence faite à l'Institut océanographique, le 12 décembre 1908.

Mais l'idée scientifique n'avait pas encore une force suffisante pour vaincre partout les préjugés établis sur l'ignorance ; et, comme l'esprit humain était trop fermé alors pour admettre que des organismes puissent vivre dans des conditions très différentes de celles qui se trouvent à la surface de la Terre, on ne voulait pas regarder plus loin. Aujourd'hui les hommes éclairés trouvent dans la science un guide sûr pour les conduire vers la solution des problèmes qui les environnent, et la vérité monte peu à peu comme une aurore sur notre horizon intellectuel.

Quand on étudie la question de capturer des êtres qui vivent à des milliers de mètres dans la profondeur, on trouve que, depuis l'origine de la pêche vulgaire, tous les moyens imaginables ont déjà été appliqués par cette dernière à la capture des êtres de la surface ou de ses environs ; et l'on se voit réduit à modifier les engins actuels, pour qu'ils puissent étendre leur action beaucoup plus bas avec la délicatesse nécessaire à la préservation de leur récolte souvent fragile.

CABLES

La descente des appareils de pêche scientifique aux grandes profondeurs exige l'intervention de câbles en acier ; sur mon navire il y en a trois, de résistances différentes, dont deux sont enroulés sur de grandes bobines mues par un treuil de 30 chevaux. Le plus fort, qui sert pour l'immersion des engins les plus puissants, a 12.000 mètres de longueur, en un seul morceau ; il se compose de trois sections mesurant 4000 mètres chacune, et dont le diamètre progressif, de 10 millimètres, 12 millimètres et 14 millimètres, maintient au câble, sur la totalité de sa longueur, la même résistance.

Un second câble, moins fort que le premier est surtout destiné au service des engins qui doivent séjourner quelque temps sur le fond et être séparés du navire. Pour ce but, le câble est divisé en longueurs de 500 mètres, à l'intersection desquelles un système d'ajût permet d'en opérer très vite le détachement ou le rattachement. Quand on a déroulé une longueur voisine de celle que le fond exige pour une opération déterminée, on détache le câble à l'intersection la plus proche, et on complète le nécessaire avec une longueur de câble en chanvre ; car, si le câble d'acier se déposait sans tension sur le sol, il serait exposé à faire des coques, des nœuds, qui compromettraient gravement sa résistance. Enfin, d'autres opérations plus légères utilisent le câble de sondage, dont la résistance est limitée à 300 kilogrammes, avec des diamètres progressifs de 2 millimètres un tiers et de 3 millimètres, et qui, présentant une longueur de 8.000 mètres, est actionné par un petit treuil à vapeur.

CHALUTS

Les premiers explorateurs scientifiques employaient un seul appareil, un chalut inspiré par celui que les pêcheurs traînent sur les fonds côtiers, mais beaucoup plus petit, solide et massif, peu fait, par conséquent, pour saisir des animaux très agiles ou craintifs. Je m'en suis beaucoup servi ; mais, ayant bientôt reconnu ses défauts, je ne me suis plus contenté de lui, et j'ai recouru à d'autres engins de la pêche vulgaire, que j'ai adaptés à mon but spécial. Par la variété des moyens employés, il m'est devenu possible de faire beaucoup mieux connaître la faune des eaux profondes.

Le chalut établi pour ces recherches scientifiques, le chalut à étriers, est un simple sac en fil très fort et à mailles serrées, qui doivent retenir une bonne quantité de vase, afin que les animaux de petite taille échappent moins.

Le sac est maintenu ouvert par un châssis métallique démontable, très puissant, dont les deux côtés se relèvent en avant, comme un patin pour permettre à l'appareil de franchir certains obstacles, certaines rugosités du sol ; mais ceci ne veut pas dire que le filet doive être promené sur un fond de roches ; car le plus souvent il s'y déchirerait tout de même.

Tandis qu'un chalut de pêcheurs est organisé quel que soit son système, de manière à traîner dans une position déterminée, que la petite profondeur où on l'envoie permet de lui faire prendre sans qu'il se renverse pendant la descente, le chalut à étriers est construit pour travailler sur l'une ou l'autre de ses faces. Car il ne serait pas possible de descendre à volonté, jusqu'à une grande profondeur, sur le seul côté convenable, les les chaluts à vergue des pêcheurs.

Le chalut à étriers porte fixés, à l'intérieur, de chaque côté, un faubert, longue houppe en filin blanc qui pend comme une chevelure ; ces objets sont destinés à retenir parmi leurs brins des organismes délicats tels que les coralliaires, plus exposés à souffrir des dommages dans l'entassement qui se produit au fond du sac. Un faubert est aussi placé dans ce fond pour servir de plancher au lit de vase qu'on veut donner à cet entassement, et deux autres pendent à l'extérieur du chalut sur la carcasse métallique, pour accrocher quelques-uns des objets au voisinage desquels passe l'engin.

Enfin, pour hâter la descente du chalut, un lest en olives de fonte est placé sur le câble un peu en avant du filet.

Plusieurs fois j'ai tenté avec succès l'emploi dans les grandes profondeurs d'un chalut beaucoup plus pêchant que tous les autres, et qui se nomme : chalut à plateaux divergents. Son avantage lui est donné surtout par deux ailes, qui se développent latéralement, dès que les plateaux divergent, et qui repoussent vers l'entrée de son sac les animaux tentés de fuir à droite ou à gauche. C'est autant une senne qu'un chalut.

Bien que balayant une plus grande surface du fond que ne peut le faire un chalut à vergue, il est beaucoup moins encombrant ; car l'immense et lourde masse constituée par cette traverse, longue de 20 mètres quelquefois, et posée sur deux puissants patins de fer, est remplacée par deux plateaux en bois très fort, épais et garni à l'avant d'une étrave métallique. Ces plateaux, fixés au bout des ailes et remorqués dans une position verticale par un câble dont l'attache en quatre branches les fait agir comme deux cerfs-volants qui s'écarteraient l'un de l'autre, déterminent une ouverture du filet, d'autant plus large que la traction du bateau est plus forte.

L'emploi de ce dernier engin est sans doute moins simple, pour les grandes profondeurs, que celui du chalut à étriers, parce que certaines fautes dans la manœuvre l'exposent à se refermer et compromettent ainsi le succès d'une opération assez longue si la profondeur est grande.

Les chaluts à étriers m'ont permis d'augmenter considérablement la connaissance des espèces qui habitent les grandes profondeurs; car ces engins sont les meilleurs pour labourer la vase et recueillir certains animaux à peu près inertes, tels que les échinodermes, ou pour arracher aux fonds durs ceux qui y sont fixés, tels que les coralliaires. Les chaluts à plateaux avec lesquels on doit plutôt raser la surface du fond, surtout quand il est dur, m'ont donné notamment quelques céphalopodes nouveaux, qui sont trop agiles pour se laisser prendre par l'autre appareil dont la marche est très lente.

Mais la biologie des eaux profondes n'est pas la seule qui intéresse mes recherches; et, tout en m'occupant d'elle, je songeais aux moyens qui pourraient être appliqués à des observations sur la faune des niveaux intermédiaire et supérieur. Depuis lors, les progrès de la biologie nous ont montré que ces études sur des terrains fort différents se tiennent par des liens étroits; et nous avons appris que certains êtres soumis à des métamorphoses avant d'atteindre leur état définitif, vont chercher à des profondeurs différentes les conditions voulues pour ces transformations. Ainsi, d'après les études de M. Woltereck, les Vellèles, qui, au printemps, couvrent des espaces considérables à la surface de la Méditerranée, passeraient la première partie de leur existence sous une autre forme et dans des profondeurs de 1500 mètres à 2000 mètres. D'autre part, il se produit, chez une foule d'organismes appartenant à la faune minuscule dénommée « plankton », des oscillations verticales diurnes et nocturnes, dans des limites restreintes de quelques centaines de mètres. Aussi, depuis longtemps, ai-je construit un appareil nommé chalut de surface, que l'on traîne à la surface de la mer, comme ceux dont la description précède sont promenés sur le fond.

CHALUT DE SURFACE

Il a suffi, d'ailleurs, de modifier les poids respectifs du lest et des lièges, qui, avec le chalut de surface, sont équilibrés, pour que celui-ci flotte au lieu de descendre. Il fallait, d'autre part, employer des tissus très fins, car je visais d'abord la foule des organismes infimes qui produisent sur la mer les effets magiques de la phosphorescence.

Mon chalut de surface, tout en gardant les lignes générales du chalut à plateaux divergents, est construit avec du filet à mailles très fines pour les ailes, et avec une étoffe en trame plus serrée pour le corps de l'engin. Le fond du sac où parvient le résultat d'un traînage finit par un grand seau de zinc, où la récolte est moins maltraitée que si elle s'accumulait dans une poche en tissu. Les trois dimensions de mailles ont pour objet, en tamisant une partie de la récolte, d'épargner à l'étoffe la plus serrée, qui est près du fond, un poids qu'elle ne pourrait pas supporter ; malgré leurs dimensions plus grandes vers l'entrée et dans les ailes, elles ramènent vers le centre et jusque dans le fond de l'appareil une quantité d'animaux suffisante pour caractériser cette faune au moment de sa présence à la surface. Il est, d'ailleurs, facile de renouveler plusieurs fois de suite l'opération, qui dure à peine une demi-heure ; et, si on traîne ce filet par une nuit obscure, vers 11 heures du soir, quand l'oscillation verticale de la faune pélagique du plankton s'accomplit, les résultats, au milieu de l'Océan, deviennent quelquefois magnifiques pour les spectateurs. C'est dans un ruissellement de phosphorescence que l'on voit se répandre sur le pont les Crustacés aux formes excentriques, les Annélides gracieuses souvent tout à fait translucides, des Méduses qui font palpiter dans des contractions rythmées leur ombrelle parfois brillamment colorée; ou des poissons étranges, Scopélidés pour la plupart, munis d'organes lumineux tout le long de leurs lignes latérales. Si le chalut de surface nous a procuré une foule d'animaux minuscules appartenant à beaucoup de groupes, les poissons ne figurent que pour une faible proportion dans ce nombre. Pourtant, lorsqu'un navire franchit l'océan, un observateur attentif peut voir très souvent, et par une nuit suffisamment calme, des traits fulgurants sillonner la surface de la mer tout autour de lui : ce sont des poissons mis en fuite par l'étrave qui fend les eaux avec fracas, et dont les bancs occupent quelquefois des étendues immenses. Leur taille est visiblement supérieure à celle des poissons pris par le chalut de surface, mais très inférieure à celle des grands animaux, tels que les thons, que nous connaissons fort bien. Il fallait trouver une méthode qui permît de capturer, afin de les connaître également, ces poissons trop agiles sans doute pour le chalut de surface.

TRÉMAIL DE SURFACE

J'y suis parvenu en modifiant encore un engin très employé par les pêcheurs, et qui se nomme trémail ou tramail. C'est une nappe large de 1 ou 2 mètres, avec des mailles extrêmement grandes, doublée de deux autres dont les mailles sont normales. Ces trois nappes sont fixées en haut et en bas sur les mêmes ralingues, de telle façon que les deux nappes extérieures aient un assez grand excès de filet, tandis que la nappe à grandes mailles placée entre elles est bien tendue.

On pose cet appareil verticalement sur le fond de la mer, par pièces d'une centaine de mètres chaque, et rattachées l'une à l'autre sans interruption afin d'établir une barrière aussi longue que possible, sur le chemin que parcourent des animaux auxquels leur organisation ne permet pas de s'élever beaucoup au-dessus du sol. Les poissons qui rencontrent et qui cherchent à traverser cet obstacle restent pris dans une poche, qu'ils forment en repoussant dans une des grandes mailles de la nappe centrale une quantité suffisante de l'une des nappes parallèles très lâches.

Mon trémail de surface travaille de la même façon, mais à la surface de la mer, parce que son lest et ses flotteurs ont été équilibrés en conséquence. Il est essentiel que ce filet soit abandonné librement en dérive; il reste alors allongé suivant la direction du courant ; rattaché au navire qui dérive toujours plus vite que lui, il pourrait se tordre autour de ses ralingues. Généralement je fixe l'un de ses bouts à une embarcation légère qui dérive comme lui, et qui porte un fanal pour indiquer sa place; car on doit opérer de préférence la nuit avec cet engin. En plein océan, j'ai capturé ainsi des poissons de plusieurs espèces appartenant sans doute à ces bandes énormes qui couvrent souvent un espace de plusieurs milles, et dont j'ai déjà signalé la présence, comme une réserve inépuisable, pour les pêches industrielles de l'avenir.

FILET VERTICAL

Après de nombreuses recherches en vue de construire un filet permettant la capture des organismes qui vivent à un niveau déterminé, intermédiaire entre la surface et le fond, un engin capable d'abord de s'ouvrir par un mécanisme spécial au commencement de la pêche, et de se refermer ensuite pour que les animaux des niveaux traversés ne se mêlent pas au résultat, n'ayant pu obtenir une solution pratique de ce problème, j'ai adopté un appareil très simple, suggéré par le D^r^ Richard, après avoir été employé d'abord sous une forme plus réduite par l'expédition allemande de la *VALDIVIA*.

Il s'agit d'un sac de toile d'emballage, quadrangulaire à son entrée, s'allongeant en pointe, pour finir dans un seau de zinc, comme le chalut de surface. Son ouverture, maintenue par quatre barres de fer et garnie d'une empêche, ne laisse plus sortir aucun des organismes entrés. Un lest convenable assure la descente de cet engin suspendu au câble des chaluts. Le plus grand modèle a 5 mètres de côté.

On descend ce filet verticalement à n'importe quelle profondeur; puis, aussitôt, il est remonté par le treuil et ramène les petits animaux rencontrés sur la colonne de 1000, 2000, 5000 mètres ou plus qu'il traverse ainsi. Pour établir le niveau d'où chaque espèce provient, il faut du temps et l'on doit procéder par élimination, c'est-à-dire que l'on constatera, au bout de nombreuses expériences, que telle ou telle espèce n'est jamais fournie que par une opération poussée au moins jusqu'à telle profondeur.

Les résultats obtenus avec le filet vertical sont superbes comme quantité et comme qualité; presque toutes les descentes qu'il exécute aux grandes profondeurs de l'Océan rapportent des organismes nouveaux ou particulièrement remarquables. Parmi ceux-ci, M. Bouvier a trouvé des Crustacés parvenus à un certain état de leur développement qui permet d'éclairer l'histoire de leur évolution. De très petits Céphalopodes, des Méduses et des Annélides infimes, des poissons extrêmement délicats, viennent sans cesse par cette voie grossir le catalogue des collections que je forme pour faciliter les progrès de la biologie.

FILET A PLANKTON

J'emploie d'une façon constante un petit filet très simple imaginé par le D^r^ Richard pour la récolte du « plankton », et qui peut servir même lorsque la vitesse du navire est assez grande. Il suffit de le laisser à la traîne pendant une demi-heure plusieurs fois par jour, pour connaître la nature et l'abondance de cette faune à la surface des mers que l'on parcourt. Le « plankton » désigne la masse des organismes très petits qui flottent au gré du courant; la plupart des groupes zoologiques de la mer y sont représentés, et il est fort intéressant à connaître dans sa qualité, sa quantité et sa répartition. Il constitue la nourriture de certains poissons largement exploités, tels que les sardines et les harengs, dont les migrations sont réglées sans doute d'après les siennes, qui, elles-mêmes, sont subordonnées à des lois météorologiques et océanographiques.

Durant ces dernières années, j'ai relevé plusieurs fois l'état du « plankton » dane l'espace compris entre les Canaries, les Açores, le nord du Spitsberg et le détroit de Gibraltar, sans compter une partie de la Méditerranée. Une expédition auxiliaire des miennes a même rapporté une série de ces pêches régulièrement exécutée entre Gibraltar et le Cap de Bonne-Espérance qui complète, presque d'un pôle à l'autre, les observations faites par mes soins sur le « plankton » pendant une même année.

NASSES

Mais j'ai pensé, dès le commencement de mes recherches, que la variété des moyens de capture employés faciliterait l'extension de nos connaissances en biologie marine; effectivement, le chalut, unique appareil de pêche descendu jusque-là aux profondeurs, ne s'adresse qu'à une catégorie d'animaux indolents ou mal pourvus de moyens de locomotion, incapables de fuir le filet grossier, espèce de sac traîné sur le fond; et j'ai compris qu'au fond des abîmes beaucoup d'êtres encore ignorés devaient lui échapper. C'est pourquoi j'ai d'abord songé aux nasses, à ces engins qui attirent avec une amorce des animaux voraces, et les retiennent malgré leur agilité; il me paraissait vraisemblable, d'ailleurs, que ceux-ci, très souvent astreints au jeûne par la rareté des aubaines dans un milieu relativement peu fréquenté, visiteraient volontiers mes pièges. C'est bien ce qui est arrivé, et les nasses ont regorgé de captifs, dès leurs premières descentes aux profondeurs.

Après quelques tâtonnements, j'ai adopté la forme polyédrique parce que, si l'appareil gagne un fonds rocheux irrégulier il peut sans inconvénient s'y poser sur l'une ou l'autre de ses faces, glisser ou se retourner : toujours au moins une de ses deux entrées restera dégagée. Autrefois, je descendais au bout de son câble la nasse lestée avec quatre sacs de pierres; maintenant, je préfère un autre procédé suivant lequel cet engin, traversé par le câble préalablement filé sur un lest jusqu'au fond, glisse tout le long de celui-ci dès qu'on l'abandonne à lui-même. Pendant cette descente, qui dure environ vingt minutes pour chaque 1000 mètres de profondeur, on détache de la bobine la section correspondante du câble, et on la rattache à une forte bouée capable de porter toute la longueur immergée, et qui, visible jusqu'à 6 ou 7 milles, sera facilement retrouvée. Moyennant des manœuvres inverses, on rentre l'appareil à bord. Avec l'ancien système, la nasse qui se trouve déjà sur le fond pendant qu'on exécute le transfert du câble risque d'être crevée sur les roches du fond par le traînage que lui fait subir la dérive du navire, ou d'être bouchée par de la vase.

Ces appareils m'ont fourni jusqu'à six mille mètres, l'extrême limite des profondeurs océaniennes que j'ai explorées, une quantité d'animaux nageurs ou marcheurs nouveaux ou très rares; ceux-ci me parviennent d'ordinaire en parfait état de conservation, puisque, favorisés sur leurs camarades du chalut, qui éprouvent des meurtrissures graves dans un traînage brutal, ils font leur voyage à l'abri des accrocs et des heurts. Aussi les détériorations qu'ils présentent ne peuvent-elles provenir que de deux causes : la décompression qui, en dilatant les gaz contenus dans leurs tissus ou leurs organes, fait éclater ceux-ci; ou bien la voracité de certains compagnons de captivité, que le péril commun n'a pas calmée. Ce dernier risque disparaît même presque tout à fait devant l'adjonction de plusieurs très petites nasses cylindriques suspendues dans l'intérieur de la grande, et où se réfugient les animaux forcés de fuir des attaques redoutables.

Les nasses constituent encore un excellent moyen pour se faire une opinion sur l'importance numérique de certaines espèces dans une région donnée. C'est ainsi que des poissons très rares dans les collections lorsque j'ai commencé mes recherches, les Simenchelys, me sont arrivés souvent au nombre de plusieurs centaines dans un seul de ces appareils; de même pour diverses espèces de crustacés ou pour d'autres groupes.

Les nasses, construites simplement, avec du filet tendu et fixé sur des lattes de bois, sont démontables et leurs éléments peuvent s'emmagasiner en très grande quantité sur un navire de petite taille. Elles peuvent même être construites à bord sans aucune difficulté.

PALANCRES

Un autre engin très employé par les pêcheurs, le plus ancien de tous peut-être, l'hameçon, n'avait, lui non plus, jamais servi pour les recherches scientifiques, bien que, sur un point de la côte portugaise, à Sétubal, et de temps immémorial, des pêcheurs aient recouru à lui pour prendre, jusque vers 1200 mètres, certains squales, dont le foie fournit une huile commerciale.

J'ai exploré les grandes profondeurs sans dépasser 3000 mètres, avec des palancres qui sont de longues lignes, sur lesquelles on fixe un plus ou moins grand nombre d'hameçons, à 2 ou 3 mètres les uns des autres. La principale difficulté de l'opération consiste à éviter que cette longue descente fasse tomber la ligne en paquet sur le fond; mais les pêcheurs de Sétubal ne la subissent pas, grâce à un armement spécial qui leur permet d'employer des lignes extrêmement longues, dont un bout touche déjà le fond de la mer quand le palancre n'est pas encore déroulé; une embarcation peut ainsi l'étendre régulièrement. La descente de nos palancres scientifiques constituerait une opération un peu compliquée pour un grand navire, s'il fallait procéder ainsi, et j'ai imaginé un système beaucoup plus simple.

Notre palancre ne porte que 150 hameçons environ, et on fait couler l'un de ses bouts le long du câble de sondage préalablement mouillé, comme si on voulait sonder; un cadre métallique, muni de quatre galets, et dans lequel on a passé ce câble facilite le glissement et s'arrête au fond sur le plomb sondeur, dont les dimensions ne le laissent pas passer au delà. Pour que le palancre arrive bien étalé sur le fond sans risquer de former un paquet, on fixe à son extrémité libre un plateau métallique divergent dans un plan vertical, qui agit comme un plateau de chalut avec une tendance à toujours s'écarter : c'est un vrai cerf-volant. Une embarcation développe le palancre à la surface de la mer en s'éloignant du navire, et, quand elle est parvenue au bout de sa course, qui est de 300 mètres environ, elle fait un signal pour annoncer que tout est prêt; à bord, on répand par un coup de sifflet, et aussitôt le palancre est lancé par ses deux bouts simultanément; celui qui coule le long du câble entraîne l'engin, tandis que, à l'autre bout, le cerf-volant maintient ce dernier en tension. Une petite dérive du navire favorise le travail de cet engin, si le fond n'est pas dur. Il ne reste plus, pour rentrer l'appareil après un stationnement d'une heure, qu'à relever le câble de sondage; l'action divergente du cerf volant est, dès lors, supprimée par un déclic produit à son premier contact avec le sol.

LUMIÈRE ÉLECTRIQUE

Voilà bien longtemps que les pêcheurs emploient la lumière d'un flambeau puissant pour attirer les poissons autour de leur embarcation, pendant les nuits obscures et tandis qu'ils se tiennent prêts à les harponner avec une foëne. Jadis, j'ai poursuivi des essais ave une nasse qui contenait une pile et une lampe électrique protégées contre l'invasion de l'eau par un système de ballon compensateur de la pression imaginé par le Dr Regnard. Mais certaines difficultés pratiques se rapportant à l'étanchéité du récipient m'ont fait abandonner cette voie, sans qu'il ait été possible d'établir avec certitude l'action exercée sur les animaux jusqu'à une profondeur de plus de 30 mètres.

Maintenant j'applique le principe de l'attraction par la lumière aux animaux voisins de la surface, en suspendant au-dessus de la mer et du haut du navire une lampe électrique de 200 bougies, recouverte par un réflecteur. Peu à peu des milliers de petits crustacés se réunissent dans la zone éclairée, ensuite arrivent des hordes de petits poissons, et enfin, quelquefois, des animaux plus importants; des Céphalopodes, notamment, traversent dans un raid vertigineux toute cette foule de curieux.

En ce qui concerne les petits animaux, on les prend comme on veut avec un haveneau, sorte d'épuisette semblable à un filet pour la capture des papillons; souvent on attrape de même quelque petit poisson ébloui, mais rarement on peut saisir des animaux plus gros. Aussi, bien que de temps en temps je mette en pratique ce système au milieu de l'océan, par une belle nuit de calme, je ne le fais pas couramment, à cause de l'absence d'un bon moyen pour capturer les animaux importants attirés.

HARPON

Parmi les engins qui m'ont procuré les pièces les plus intéressantes, il faut compter le harpon ; je l'ai beaucoup employé depuis que, les hasards de la navigation m'ayant fait assister à la prise d'un cachalot par des baleiniers açoréens, j'ai trouvé dans l'estomac de ce cétacé plusieurs Céphalopodes nouveaux ou d'une extrême rareté. Une aubaine si remarquable provenait du fait que les cachalots se nourrissent à peu près uniquement de ces animaux, dont l'habitat est fixé à des niveaux intermédiaires. Nous ne connaissons, d'ailleurs, aucun autre moyen de les obtenir, car ils sont de puissants nageurs ; et les seuls filets qui nous en procureraient sans doute devraient avoir de telles dimensions que, jusqu'ici, je n'ai pas cru pouvoir les utiliser avec un seul navire ; il faudrait trouver un autre État ou un particulier assez scientifique pour se joindre à ces grandioses tentatives. Aujourd'hui, malheureusement, les États préfèrent encore dépenser le plus clair de leurs ressources pour se disputer à coups de canon la vaine possession de tel ou tel territoire, en attendant que d'autres sujets de querelle nés dans la politique viennent absorber l'épargne fournie par le travail honnête et intelligent. Quant aux possesseurs d'un navire de plaisance, à de rares exceptions près, ils se divisent en deux classes également indifférentes aux intérêts scientifiques : les vaniteux, qui promènent leur luxe dans les centres où la mode trône avec son immense bêtise, escortée de sa clientèle ridicule, et les ignorants, qui passent en aveugles à côté des plus captivantes grandeurs de la nature, sans comprendre les joies que l'esprit trouve à les analyser.

Étant données leurs habitudes, les cétacés sont mes auxiliaires les plus utiles pour l'étude de certains domaines océaniens ; mais les circonstances m'obligent, hélas ! à les récompenser bien mal de cette collaboration, puisque celle-ci débute, pour eux, avec un coup de harpon dans le dos, et se termine avec l'ouverture et le pillage de leur estomac.

Afin d'utiliser les occasions assez fréquentes pour nous, qui errons pendant des semaines entières sur l'Océan, j'ai doté mon navire du matériel nécessaire à la chasse des plus grands cétacés, et j'ai enrichi mon équipage d'un baleinier écossais, qui m'a familiarisé avec la connaissance de son métier parfois un peu rude. Trois embarcations rapides et très fortes, équipées dans leurs moindres détails, avec une minutie qui a pour but de réduire autant que possible les risques encourus dans l'attaque de ces animaux et d'assurer leur capture ; 3000 mètres de ligne partagés entre les trois baleinières ; un canon harponneur, des lances spéciales et plusieurs années d'apprentissage : voilà ce qu'il faut pour réussir dans ces entreprises, que peu de personnes favorisent de leur pratique. Bien entendu, il convient à celles-ci de ne pas ignorer la natation, car un cétacé moyen, de 10 ou 15 mètres, culbute sans peine, avec un frôlement de nageoires ou de queue, le chétif canot qui l'attaque sans observer toutes les règles du métier. Et, si le baleinier s'en prend à des animaux de 20, 30 mètres et plus, tels que les cachalots, il peut même avoir son embarcation broyée dans les mâchoires du monstre. Mais que ne ferait-on guidé par une passion, surtout quand le progrès des connaissances humaines en est l'inspirateur ?

(Extrait de la *Revue Scientifique*, n° 9 (27 février 1909).

AVIS

Le Bulletin est en dépôt chez Friedländer, 11, Carlstrasse, Berlin et chez M. Le Soudier, 174-176, boulevard Saint-Germain à Paris.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants et franco :

Nos		Fr.
125.	— Essai sur les mouvements de la mer aux abords du Mont Saint-Michel. (Epoques actuelle et préhistorique), par Alf. Devoir, Capitaine de frégate	1 50
126.	— Campagne scientifique de la *Princesse-Alice* en 1908, liste des Stations, avec cartes	2 »
127.	— Sur les nouvelles espèces de Némertes de Roscoff et quelques remarques sur la coloration vitale, par le Dr Mieczyslaw Oxner, secrétaire au Musée océanographique de Monaco (avec une planche en couleur)	2 00
128.	— Sur l'importance d'une exploration internationale de l'Océan Atlantique, par MM. le Prof. Pettersson et le Prof. G. Schott	0 50
129.	— Diagnoses d'Amphipodes nouveaux provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique Nord, par Ed. Chevreux *(suite)*	1 »
130.	— Sur un genre particulier de fond marin dans l'étang de Thau, par L. Sudry	0 50
131.	— Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — L'Estuaire de la Gironde (avec une carte), par J. Guérin-Ganivet, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine	2 50
132.	— Note sur la présence du *Tropidonotus natrix* dans l'eau de mer, par J. Guérin-Ganivet, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine	0 50
133.	— La source de la Bise dans l'Etang de Thau, par MM. Chevallier et Sudry	1 50
134.	— Liste des Antipathaires et des Cérianthaires provenant des récentes campagnes de la *Princesse-Alice*, par L. Roule	1 »
135.	— Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte des Landes de Gascogne et le Bassin d'Arcachon (avec deux cartes), par J. Guérin-Ganivet, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine	2 »
136.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte de Lannion à Tréguier, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)	2 »
137.	— La pêche dans les abîmes, par S. A. S. le Prince Albert Ier de Monaco	1 »

MONACO. — IMPR. DE MONACO.

N° 138 25 Avril 1909

BULLETIN

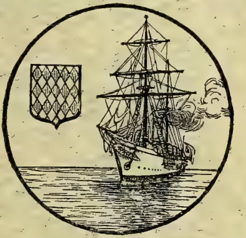
DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)

SUR L'OPPORTUNITÉ D'UNE EXPLORATION OCÉANOGRAPHIQUE DE LA MÉDITERRANÉE DANS L'INTÉRÊT DES PÊCHES MARITIMES.

Par **M. le Prof. D. Vinciguerra.**



MONACO

Smithsonian Institution
JUN 22 1909

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex. —	100 ex. —	150 ex. —	200 ex. —	250 ex. —	500 ex. —
Un quart de feuille....	4^{f} »	5^{f}20	6^{f}80	8^{f}40	10 40	17^{f}80
Une demi-feuille......	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
No 138. — 25 Avril 1909.

Sur l'opportunité d'une Exploration océanographique de la Méditerranée, dans l'intérêt des pêches maritimes.

Par **M. le Prof. D. VINCIGUERRA** (1)
Directeur de la Station Royale de pisciculture de Rome.

Lorsque, dans la seconde moitié du siècle dernier, l'attention du monde scientifique fut attirée, après l'initiative de MM. le professeur Wyville Thomson et le docteur Carpenter, sur les recherches physiques et biologiques dans les profondeurs de l'Océan, et surtout après que les éclatants résultats de l'expédition du *CHALLENGER* furent connus, les différents gouvernements se hâtèrent d'organiser l'exploration de leurs mers.

A cette espèce de concurrence ne pouvait pas échapper la Méditerranée, dans laquelle, depuis 1876, les deux illustres naturalistes anglais avaient fait, avec le *PORCUPINE*, une croisière rapide, dont le résultat fut la constatation de l'uniformité de la température de ses eaux, de peu supérieure à 13° C., depuis 200 mètres environ au-dessous de la surface jusqu'au fond, et celle d'une remarquable pauvreté dans la faune des profondeurs. M. Carpenter n'hésita même pas à affirmer que la Méditerranée, à une profondeur supérieure à quelques centaines de brasses, doit être presque entièrement azoïque. Mais ces conclusions, quoiqu'elles eussent été acceptées à peu près de tout le monde, semblaient être contredites, en partie, pour quelques faits déjà connus et qui prouvaient la présence d'animaux dans des zones plus profondes de la Méditerranée, et le gouvernement italien, sur la proposition faite par MM. le professeur Giglioli et le commandant Magnaghi, décida d'entreprendre, en 1881, une campagne d'exploration des profondeurs de la Méditerranée, et il destina à ce but le navire hydrographique *WASHINGTON*. L'on put constater, dès les premiers coups de chalut, que la supposition de Carpenter n'était pas entièrement exacte, parce que l'on tira, d'une profondeur de plus de 200 mètres, en petite quantité il est vrai, des animaux semblables, sinon identiques, à ceux qu'on avait trouvés dans les profondeurs correspondantes de l'Atlantique; les observations physiques confirmèrent le fait de l'uniformité de la température.

---

(1) Le neuvième Congrès international de géographie, tenu à Genève l'été passé, après avoir approuvé le rapport de MM. Pettersson et Schott sur l'importance d'une exploration internationale de l'Océan Atlantique, qui a été reproduite dans ce Bulletin (no 128, du 17 décembre 1908), approuva aussi la relation suivante présentée par M. le professeur Vinciguerra au nom de la Société Italienne de géographie.

Les explorations de la Méditerranée furent poursuivies par le *WASHINGTON* dans les deux années qui suivirent; mais ensuite elles furent interrompues et on ne les reprit plus. Ces explorations, qu'on appelait, à cette époque, thalassographiques, sont donc la première et principale contribution à l'océanographie de la Méditerranée.

Dans la même année 1881, la France exécuta quelques recherches de ce genre dans la Méditerranée avec son navire *TRAVAILLEUR*, mais avec un résultat moins heureux que celui du *WASHINGTON* ne l'avait été; et dans les années qui suivirent elle déploya son activité dans l'Atlantique. L'Autriche, avec le navire *POLA*, explora, dans les années 1890-1893, la partie orientale de la Méditerranée, mais elle se dirigea ensuite vers la mer Rouge; et le Prince de Monaco, lui aussi, ne s'occupa que bien peu de la Méditerranée occidentale, dans laquelle il fit les campagnes de 1892 et 1893 et une partie de celle de 1894, allant ensuite commencer ces explorations de l'Atlantique qui lui procurèrent une si grande et si bien méritée renommée.

Dans les opérations du Prince de Monaco, dans notre mer, la drague ne donna que de très minces résultats, tandis que les nasses portèrent à la surface beaucoup de poissons et de crustacés du fond.

Il ne faut pas, dans cette rapide revue des recherches faites pour l'exploration de la Méditerranée, passer sous silence la contribution apportée par quelques particuliers, tels que MM. d'Albertis et Krupp et par des instituts spéciaux comme la station zoologique de Naples et la station biologique de Trieste ; dans cette même ville une Société pour l'exploration scientifique de la mer Adriatique vient de commencer ses travaux.

Dans ces dernières années, l'étude océanographiqne de la Méditerranée n'a pas fait beaucoup de progrès, et cependant l'on attend encore la solution de bien des questions relatives à l'hydrographie de notre mer et particulièrement à la direction de ses courants et aux variations de sa salinité ; et ces questions n'ont pas seulement une importance scientifique, elles en ont aussi une pratique très grande parce que c'est de la connaissance des lois physiques qui régissent la circulation océanique et des lois qui découlent de la distribution des êtres vivants qu'attend son développement et son perfectionnement une industrie de première importance, telle que l'industrie de la pêche. Cen'est que sur de pareilles données que peut être fondée une vraie législation de la pêche et particulièrement une législation internationale, dont l'utilité serait incontestable, surtout pour une mer presque close, comme le bassin de la Méditerranée. C'est la même idée qui a présidé à l'institution du comité international pour l'exploration de la mer du Nord, que je désirerais voir imiter dans l'intérêt de la Méditerranée. Si cette recherche a semblé être nécessaire dans des mers dont les conditions physiques et biologiques sont mieux connues, elle l'est d'autant plus dans la Méditerranée pour laquelle cette connaissance est moindre.

En se bornant à la faune ichthyologique, il suffit de faire remarquer que l'opinion générale est que dans notre mer les espèces de poissons sont plus variées que dans les mers septentrionales, mais bien plus pauvres en individus, et que surtout il manque chez nous les espèces d'une grande importance économique, telles que la morue et le hareng. Mais, d'autre part, il ne manque pas, dans notre mer, d'espèces qui donnent lieu à des pêches très riches, comme le thon, l'anchois et la sardine, et l'on ne peut pas non plus affirmer cette rareté d'individus dans les autres espèces, puisque la zone dans laquelle la pêche peut être exploitée avec les moyens ordinaires est très restreinte, à cause des grandes profondeurs que l'on rencontre dans le bassin de la Méditerranée et surtout de la mer Tyrrhénienne tout près de la côte, et dans lesquelles la pêche serait trop difficile. Parmi les mers italiennes, la mer Adriatique produit bien plus de poissons que la mer Tyrrhénienne, et cela n'est pas dû à une plus grande abondance de poissons, mais bien à une plus large étendue de surface exploitable. Et quand même le produit de la pêche dans la Méditerranée serait moindre que celui des autres mers, cela constitue-t-il un fait primitif ou secondaire? Notre mer est-elle vraiment plus pauvre que les autres ou bien s'est-elle appauvrie peu à peu? C'est autour de la Méditerranée que les plus anciennes civilisations se sont développées, c'est dans ses eaux que l'industrie de la pêche a été exploitée, depuis les temps les plus reculés, soit du rivage soit des barques, et cette action prolongée de l'homme peut avoir influé défavorablement sur sa productivité. De plus, une grande partie des instruments qu'on emploie pour la pêche dans la Méditerranée se prêtent plus que partout ailleurs à une grande destruction de poissons très jeunes, parfois nés depuis peu et cette destruction peut bien, selon quelques-uns, n'avoir pas été et n'être pas aujourd'hui encore sans influence sur sa richesse en poissons.

Mais ce ne sont que des hypothèses qui, pour être acceptées comme vraies, doivent tout d'abord être prouvées et contrôlées scientifiquement par la recherche des conditions physiques qui peuvent exercer une influence sur la pêche, telles que la température, la densité, la salinité et les courants. C'est donc l'océanographie, qui, seule, peut nous donner des renseignements sur ce point. Dans tous les cas, que cette pauvreté soit ou non vraie, qu'il soit ou non possible d'y apporter un remède, devant une plus grande activité des pêcheurs, devenus aussi plus nombreux, et la consommation toujours croissante, grâce à la facilité des transports, la nécessité s'impose, du moins aux nations méditerranéennes, de chercher d'autres champs pour la pêche, hors des eaux territoriales. Et, de même que les pêcheurs du nord allèrent les chercher en Islande et à Terre-Neuve, ceux du midi ont, depuis quelque temps, dirigé leur attention vers l'Afrique septentrionale, les côtes atlantiques du Maroc et celles du Sahara, vers le bassin le plus oriental de la Méditerranée et même vers la mer Rouge; mais peut-être n'est-il pas nécessaire d'aller si loin pour pouvoir exploiter la pêche avec un bon résultat. L'on sait à présent que les profondeurs de la mer ne sont pas cette zone sans vie telle que la supposait Forbes et nous avons vu que, même dans les hauts-fonds de la Méditerranée, vivent des animaux parmi lesquels il y a aussi des poissons qui furent ramassés par le chalut et dont les petits filets de surface et les filets bathypélagiques fournirent les formes larvaires. Ces poissons de la profondeur viennent parfois spontanément à la surface où on les trouve agonisant (nous ne savons pas encore quelles sont les causes qui les y poussent) et ils sont capturés, depuis les époques les plus lointaines, par des pêcheurs de différentes plages qui descendent, non sans résultat, leurs outils à des profondeurs bien supérieures à celles que Forbes croyait sans vie. Les instruments employés à cet effet sont les palangres, c'est-à-dire des lignes pourvues d'hameçons que l'on descend au fond au moyen de deux robustes cordes verticales; c'est avec les palangres que les pêcheurs de Cornigliano en Ligurie, de l'Isola del Giglio dans l'archipel toscan, les Napolitains, les Siciliens, pêchent les merlus (*Merluccius esculentus*) à des profondeurs de 500 mètres; ce sont les mêmes instruments qui ont fourni au regretté Roi de Portugal la plus grande partie des poissons de fond ramassés par lui; ce sont eux que le Prince de Monaco a employés avec fruit dans l'Atlantique, sur le banc de la Princesse-Alice, qu'il a découvert et d'où les pêcheurs des îles Açores, dans l'été de 1897, tirèrent en 39 jours plus de 22.000 kilos de poissons. Nos palangres sont presque identiques à ceux que les Japonais appellent *dabo* et qui leur donnent un abondant produit et procurent en même temps aux ichthyologistes les espèces les plus intéressantes et rares de leur mer.

Quelque modification spéciale a déjà prouvé que ce genre de pêche peut être rendu plus productif en substituant ainsi qu'on l'a fait dans le golfe de Naples pour la pêche du lépidope (*Lepidopus argenteus*) à la ligne ordinaire, une ligne en cuivre, ou bien en y adaptant une amorce artificielle blanche, comme l'on fait pour la capture du thon pendant l'hiver, près de Messine. Sans aller trop loin on peut trouver assez abondamment des poissons en s'éloignant de la côte, un peu plus de ce que nos pêcheurs ont l'habitude de faire, et en descendant les hameçons à des profondeurs supérieures à celles qu'on exploite ordinairement. Il n'est pas non plus nécessaire de descendre jusqu'aux abîmes marins ; il suffit d'arriver à la profondeur appelée par M. Döflein « zone des eaux tranquilles », qui correspond à peu près à la zone des profondeurs moyennes, qui va de 3 ou 400 mètres de fond jusqu'à 3.000 mètres et présente des caractères faunistiques différents de ceux de la véritable zone des abîmes ; parmi les poissons y prédominent les Macrurides, les Gadoïdes et les Squales de fond.

La probabilité de l'abondance des poissons dans la profondeur moyenne de la Méditerranée, en dehors des faits cités, est aussi confirmée par des raisons théoriques.

La faune abonde principalement sur les bords des grandes profondeurs ; or nous savons que ces conditions sont réalisées dans la Méditerranée, et précisément dans la mer Tyrrhénienne, puisque après un plateau continental assez restreint on rencontre tout de suite un rapide abaissement du fond. Dans quelques localités qui se trouvent très près de remarquables profondeurs les courants portent souvent à la surface beaucoup d'animaux du fond. A ce point de vue le détroit de Messine est classique ; mais il n'est pas le seul où cela arrive, car Capri, Portofino, Nice se trouvent aussi dans les mêmes conditions. Il est certain à présent que les grandes agglomérations d'animaux marins se rencontrent surtout sur les bancs où il y a des courants de différente température, parce que le *plankton* transporté par les courants froids meurt au contact avec l'eau chaude et vice-versa ; il se produit ainsi comme une pluie organique qui fournit une nourriture abondante aux animaux du fond. C'est ce qui arrive sur les bancs de Terre-Neuve, ainsi que sur celui d'Okinose près de la côte du Japon et, quand l'étude des courants de notre mer aura été achevée, nous verrons très probablement que quelque chose de semblable doit arriver dans les localités citées.

Une autre circonstance qui fait retenir comme probable que les profondeurs de la Méditerranée sont peuplées de poissons est l'uniformité de la température, que nous avons déjà constatée. Plusieurs faits, acquis surtout par le Prince de Monaco, font croire que les animaux du fond sont plus sensibles aux différences de la température qu'à celles de la pression ; par conséquent l'uniformité de la température des couches profondes de la Méditerranée doit déterminer aussi l'uniformité de la faune et l'on peut raisonnablement espérer que les espèces de poissons économiquement utiles qui se trouvent à quelques centaines de mètres vivent aussi dans de plus grandes profondeurs ou y sont tout au moins représentées par des formes voisines. Dans une pêche aux palangres qui a été faite il y a quelques années, à titre d'essai, dans le golfe de Gênes, à une profondeur de 1000 mètres environ, j'ai vu prendre avec des macroures et des squales beaucoup de gros merlus, qui sont très appréciés comme nourriture par les peuples méditerranéens, et plus de 100 individus d'une espèce analogue (*Mora mediterranea*), qu'on rencontre difficilement à des profondeurs plus petites et qui pourrait avoir une valeur alimentaire pareille à celle du merlu.

Les recherches du Prince de Monaco que nous avons déjà mentionnées, nous font espérer que l'emploi des nasses à de grandes profondeurs pourra aussi donner des résultats favorables.

Il est cependant très probable que le fond de la Méditerranée ne présente pas une égale densité de peuplement ; et par conséquent son exploration, faite avec soin, doit nécessairement précéder l'exploitation industrielle de la pêche.

Non seulement les recherches océanographiques des profondeurs, mais aussi celles de la surface et des couches intermédiaires ont une grande importance pour la pêche. Quelques espèces de poissons qui ont une grande valeur économique pour la Méditerranée, la sardine, l'anchois, le maquereau, l'espadon et surtout le thon, présentent dans leur apparition des irrégularités qui, selon toute ressemblance, dépendent des courants, de la température, de la densité de l'eau et des mouvements du *plankton*. Etudier ces facteurs c'est donc rendre un grand service à l'industrie de la pêche, et leur diligente analyse peut nous faire connaître s'il n'est pas possible, en des époques déterminées, lorsque ces espèces s'éloignent des eaux superficielles des côtes, desquelles, vraisemblablement, elles s'approchent dans la période de reproduction, d'aller les chercher plus au large à des profondeurs déterminées comme les japonais vont pêcher le thon même à 60 milles de la côte.

Une grande amélioration dans le développement de la pêche ne peut donc s'attendre que d'une connaissance plus exacte des conditions physiques et biologiques de la mer : c'est cette idée qui inspira la constitution du grand comité pour l'exploration de la mer du Nord. C'est en se fondant sur cette connaissance seulement qu'on pourra, si cela était nécessaire, prendre des mesures internationales pour la protection de la pêche et c'est pour cela qu'il y aurait urgence de faire dans la Méditerranée un travail semblable, auquel toutes les nations limitrophes devraient concourir selon un plan uniforme et établi d'avance.

C'est dans ce sens que se sont déjà plusieurs fois prononcés les Congrès nationaux et internationaux des pêches, la Commission consultative de la pêche en Italie et le Congrès géographique italien de Naples. Ce fut précisément à la suite d'un vœu émis par ce dernier Congrès que la Société géographique italienne a préparé un premier projet de recherches à exécuter dans la Méditerranée italienne, choisissant une zone où les expéditions précédentes n'avaient fait que peu d'observations et donnant à la recherche elle-même une direction surtout pratique. Voilà le programme approuvé par la Société géographique italienne :

1° Limiter les premières recherches à la zone de mer comprise entre la côte calabraise et la sicilienne au nord du détoit de Messine, et le méridien de l'île d'Ischia, à peu près.

2° Décider, afin que les recherches soient méthodiques, d'entreprendre quatre courtes campagnes annuelles, si possible dans les mois de février, mai, août et novembre.

3° Diriger les recherches sur les questions qui suivent :

a) Recherches relatives aux œufs et larves des poissons marins économiquement importants (thon, espadon, maquereau, anchois, sardine, merlu, rouget, etc.); leur disposition chorographique et bathymétrique;

b) Recherches sur les conditions d'existence des petits des dites espèces ;

c) Recherches sur l'alimentation, reproduction et migration de ces espèces ;

d) Pêches d'essai sur les fonds de pêche les mieux connus, dans le but d'en déterminer exactement l'aire, la profondeur, etc. ; formation des cartes de pêche ;

e) Recherches sur la possibilité de pêches industrielles à des profondeurs plus grandes que celles que les pêcheurs exploitent à présent ;

f) Recherches planktoniques et de profondeur en rapport avec l'alimentation des poissons ;

g) Recherches sur la faune des profondeurs ;

h) Recherches sur la nature des fonds marins ;

i) Observations physiques (température, transparence, composition, etc., de l'eau marine, courants, etc.) en relation avec les susdites recherches. Explorations de l'atmosphère avec des ballons-sondes et des cerfs-volants.

Malheureusement des difficultés matérielles nous ont empêché, jusqu'à présent, d'exécuter ce programme, mais nous voulons bien espérer qu'elles pourront bientôt être écartées, d'autant plus, après qu'une loi de l'État (11 juillet 1904) a reconnu la nécessité de pareilles recherches physiques et biologiques. L'action séparée de chaque pays serait toutefois insuffisante pour arriver à cette pleine connaissance de la Méditerranée que l'on demande ; il faudrait, au contraire, l'action simultanée de toutes les nations intéressées.

Par conséquent la Présidence de la Société géographique italienne a jugé qu'il était opportun d'attirer sur cet argument l'attention du neuvième Congrès géographique international, auquel j'ai l'honneur de soumettre l'ordre du jour que voici :

« Le neuvième congrès géographique international reconnaît l'opportunité d'une exploration océanographique de la Méditerranée, particulièrement au point de vue de l'intérêt des pêches maritimes et charge une Commission spéciale de convoquer une conférence technique dans laquelle soient représentés tous les Etats méditerranéens, pour étudier le programme d'un tel travail et les moyens de l'accomplir (1).

---

(1) Après l'approbation de ce vœu furent désignés, pour faire partie de la Commission, les savants nommés dans la liste ci-jointe :

1. S. A. S. Albert I^{er}, Prince de Monaco, président.
2. Le prof. Cori, Trieste, pour l'Autriche.
3. Le docteur Regnard, directeur de l'Institut océanographique, Paris, pour la France.
4. Le commandant Navarrete, Madrid, pour l'Espagne.
5. Le prof. Vinciguerra, Rome, pour l'Italie.
6. Un représentant de la Grande Bretagne.
7. » » » Russie.
8. » » » Roumanie.

Avec la faculté de coopter d'autres membres, d'autres nations intéressées.

Le Président de la Section d'océanographie, le prof. Krümmel, de Kiel, fut chargé de demander aux savants nommés dans la liste ci-dessus s'ils acceptent de faire partie de la Commission ; il fut aussi chargé de faire connaître la résolution du Congrès aux gouvernements intéressés.

* * *

AVIS

Le Bulletin est en dépôt chez Friedländer, 11, Carlstrasse, Berlin et chez M. Le Soudier, 174-176, boulevard Saint-Germain à Paris.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants et franco :

Nos		Fr.
126.	— Campagne scientifique de la *Princesse-Alice* en 1908, liste des Stations, avec cartes..	2 »
127.	— Sur les nouvelles espèces de Némertes de Roscoff et quelques remarques sur la coloration vitale, par le Dr Mieczyslaw Oxner, secrétaire au Musée océanographique de Monaco (avec une planche en couleur)........................	2 00
128.	— Sur l'importance d'une exploration internationale de l'Océan Atlantique, par MM. le Prof. Pettersson et le Prof. G. Schott..	0 50
129.	— Diagnoses d'Amphipodes nouveaux provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique Nord, par Éd. Chevreux *(suite)*..	1 »
130.	— Sur un genre particulier de fond marin dans l'étang de Thau, par L. Sudry..	0 50
131.	— Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — L'Estuaire de la Gironde (avec une carte), par J. Guérin-Ganivet, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine..	2 50
132.	— Note sur la présence du *Tropidonotus natrix* dans l'eau de mer, par J. Guérin-Ganivet, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine...	0 50
133.	— La source de la Bise dans l'Etang de Thau, par MM. Chevallier et Sudry..	1 50
134.	— Liste des Antipathaires et des Cérianthaires provenant des récentes campagnes de la *Princesse-Alice*, par L. Roule.	1 »
135.	— Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte des Landes de Gascogne et le Bassin d'Arcachon (avec deux cartes), par J. Guérin-Ganivet, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine........	2 »
136.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte de Lannion à Tréguier, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)....	2 »
137.	— La pêche dans les abîmes, par S. A. S. le Prince Albert Ier de Monaco..	1 »
139.	— Sur l'opportunité d'une exploration océanographique de la Méditerranée dans l'intérêt des pêches maritimes, par M. le Prof. Vinciguerra..	1 »

MONACO. — IMPR. DE MONACO.

N° 139 28 Avril 1909

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)

ETUDES SUR LES GISEMENTS DE MOLLUSQUES COMESTIBLES DES CÔTES DE FRANCE. — LA CÔTE DE TRÉGUIER A PAIMPOL ; L'ILE DE BRÉHAT.

ouis
par **L. Joubin**
Professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris
et à l'Institut Océanographique.

MONACO

Smithsonian Instit
JUN 22

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	**100 ex.**	**150 ex.**	**200 ex.**	**250 ex.**	**500 ex.**
Un quart de feuille	4^{f} »	5^{f} 20	6^{f} 80	8^{f} 40	10 40	17^{f} 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Iᵉʳ, Prince de Monaco)
Nº 139. — 28 Avril 1909.

ETUDES
SUR LES
Gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France.

La côte de Tréguier à Paimpol; l'île de Bréhat.

par **L. JOUBIN**
Professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris
et à l'Institut Océanographique.

Cette feuille fait directement suite à celle de Lannion à Tréguier; elle est à la même échelle et les indications générales sont identiques, il est donc inutile de les répéter.

La carte correspondante part d'une ligne qui passe un peu à l'ouest de la ville de Tréguier, pour s'arrêter à la pointe de Minar qui, au sud-est, limite la baie de Paimpol et marque le commencement de la baie de Saint-Brieuc.

Pour cette feuille, comme pour les précédentes, j'ai largement profité de la complaisance des Agents du Ministère de la Marine et plus spécialement de Messieurs les Administrateurs de l'Inscription Maritime de Tréguier et de Paimpol. Les syndics et gardes maritimes m'ont fourni des renseignements très importants; je les en remercie ainsi que diverses personnes, notamment M. D. Guézennec, de Tréguier, qui m'a rendu les plus grands services en me facilitant les moyens d'investigation.

La disposition générale de la côte est très analogue à celle du nord du Finistère et de l'ouest des Côtes-du-nord. Elle est très découpée, très accidentée, encombrée de rochers déchiquetés, extrêmement difficiles à parcourir. Les écueils et les récifs sont très abondants et les investigations y sont particulièrement pénibles. Ce qui fait surtout différer cette région de celle qui va de Lannion au Port Blanc et qui est représentée sur la carte précédente, c'est la présence de deux rivières à profondes embouchures, la rivière de Tréguier et le Trieux. Ces deux petites rivières débouchent dans la mer par de véritables fjords qui chacun contiennent un banc d'huîtres. Ces deux rivières sont fort intéressantes pour le naturaliste, en même temps que merveilleuses au point de vue pittoresque ; il est difficile de voir un plus beau paysage sur nos côtes de la Manche que celui qu'on peut admirer à chaque tournant de ces deux cours d'eau.

La côte change complètement d'aspect au sud-est de Paimpol où commence la baie de Saint-Brieuc, et c'est pour cette raison que j'ai arrêté la limite de cette feuille à la pointe de Minar où se fait le changement.

J'ai cru devoir représenter la petite île de Bréhat dans un carton spécial à plus grande échelle, en raison de son extrême complication et des détails très curieux que l'on peut y remarquer. Cette île, si réputée parmi les naturalistes et les artistes, mériterait d'être plus amplement étudiée, et je pense que la carte spéciale que l'on en trouvera ici pourra être de quelque utilité à ceux qui, même après de Quatrefages, en entreprendront la description biologique.

La région de Tréguier est la seule, entre Brest et Saint-Malo, où il y ait une huîtrière importante ; les autres gisements que l'on trouvera indiqués sur la carte de la baie de Saint-Brieuc, sont très réduits et de donnent lieu à aucune exploitation régulière. C'est donc au point de vue ostréicole une région importante. Quant aux autres coquillages comestibles, ils sont représentés, comme dans la feuille précédente, par les Moules, qui sont peut importantes, les Ormeaux et les Bigorneaux noirs particulièrement abondants, les Coquilles de Saint-Jacques, les Palourdes, les Coques, les Praires, qui ne fournissent que des éléments d'un commerce restreint.

L'exportation se fait pour les Huîtres, les Ormeaux et les

Bigorneaux; les autres coquillages sont consommés sur place par les pêcheurs de la côte ou vendus sur les marchés des petites villes du littoral.

I. — OSTREA EDULIS

A. — **Gisements naturels.**

1° *L'Huîtrière de Tréguier.*

L'huîtrière de Tréguier présente ce phénomène caractéristique d'être la seule de nos côtes océaniques en pleine prospérité. Toutes les autres, en effet, sont ou presque totalement disparues ou au moins périclitantes. Celle-ci, au contraire, paraît en pleine prospérité. Ce n'est pas qu'elle n'ait subi des vicissitudes inquiétantes pour son avenir; mais la période qu'elle traverse actuellement montre sa vigueur.

Je n'ai pas l'intention de refaire l'historique de cette huîtrière naturelle; on trouvera tous les renseignements nécessaires dans les ouvrages de MM. Roché et Kerbrat (1). En voici le résumé succinct. Après des alternatives de richesse et d'appauvrissement dû à l'exploitation intensive, des règlements variés, dont le premier date de 1755, furent promulgués à diverses époques. C'est vers 1813 que les premiers parcs furent installés comme réserve, permettant la consommation des huîtres en dehors des époques où la pêche était autorisée.

Pendant le premier tiers du XIX^e^ siècle, trois ou quatre bateaux étaient affectés à la drague du banc, mais on recueillait les huîtres surtout à la main aux basses mers ; les produits se vendaient à Tréguier et un peu dans les petites villes du voisinage, mais il n'y avait pas d'exportation au loin. Elles valaient alors, prises à Tréguier, 10 à 15 centimes le cent.

A partir de 1841 l'huîtrière fut divisée en deux parties, l'une se reposant une année pendant que l'autre était exploitée ; la pêche à pied fut interdite et le nombre de jours de pêche réduit à un par semaine pendant l'hiver; la pêche était prohibée pendant l'été. Ces mesures préservèrent l'huîtrière d'une destruction certaine. L'exploitation s'accentua jusqu'en 1857 où le prix du mille n'atteint encore que 1 franc.

---

(1) G. Roché et J. Kerbrat. — *L'huîtrière de Tréguier.* (Bulletin de la Société centrale d'aquiculture et de pêche). 1895-VII, 1^re^ partie, p. 132-147.
G. Roché. — *La Culture des mers en Europe*, 1 vol., Alcan, 1898.

En 1895 le prix du mille est de 17 francs. Le nombre des huîtres pêchées diminue; de 3.100.000, rendement moyen de 1857 à 1895, il tombe à 1.300.000 pour la période 1870-1895. En 1857, il n'y avait que 40 bateaux faisant la pêche ; en 1872 il y en a 533; ce chiffre tombe à 215 en 1895.

En moyenne la drague ne fonctionne qu'une année sur deux et la pêche ne dure qu'un jour, et seulement deux à trois heures ce jour-là. Il y avait, en 1871, plus de 1.000 pêcheurs à pied, et ce nombre fut de 2.000 à 3.000 jusqu'en 1895. Depuis cette époque la pêche à pied n'a été autorisée qu'une seule fois, en 1907, à titre d'essai, mais la drague fonctionne à peu près tous les ans en octobre et en mars.

Des tentatives de reproduction par collecteurs, d'après des méthodes analogues à celles en usage dans le Morbihan, ont eu lieu à diverses époques. Elles n'ont jamais donné de bons résultats ; on se contente d'apporter de temps en temps de jeunes huîtres sur le banc pour le reconstituer et l'entretenir. Il serait à souhaiter que des essais fussent repris, car le naissain est très abondant surtout dans la partie moyenne de l'huîtrière.

L'huîtrière de Tréguier est située à douze kilomètres de l'embouchure de la rivière. Elle part de la pointe de Bec-Mez-Even et elle a une longueur totale de 3.300 mètres, dont 800 mètres dans la rivière de Tréguier (**3**), 2.100 dans le Jaudy (**2**) et 400 dans le Guindy (**1**). On peut voir sur la carte que la rivière de Tréguier proprement dite est constituée par la réunion de ces deux cours d'eau. L'huîtrière a une largeur de 150 à 75 mètres; dans le Guindy elle n'a que 20 mètres en certains points; elle assèche en partie pendant les grandes marées d'équinoxe. Les limites anciennes étaient un peu plus étendues, et l'huîtrière a un peu reculé par ses trois extrémités depuis un demi-siècle ; elle aurait, croit-on, tendance actuellement à regagner ses anciennes limites. Cependant toutes les parties de l'huîtrière ne sont pas également bonnes ; les deux sections les plus en avant dans le Jaudy et dans le Guindy sont moins productives que celles en aval dans les trois branches.

Le tableau suivant indique la quantité d'huîtres pêchées depuis 1895 :

Années	Quantités d'Huîtres pêchées	VALEUR MOYENNE du 1.000	VALEUR MOYENNE du 100 trié
1895	1.400.000	18	5
1896	1 000.000	22	5
1897	1.520.000	12	2
1898	2.500.000	10.	2
1899	2.000.000	10	2
1900	1.600.000	6	2
1901	2.200.000	6	2.25
1902	1.810.000	7	3
1903	1.200.000	6.50	2.50
1904	1.110.000	7	2
1905	1.264.000	7	2.20
1906	1.635.000	7.50	2.25
1907	1.598.000	7	2.30
1908	367.000 (1)	7	2.50

Dans le chiffre de 1908 figure la pêche à pied qui eut lieu au mois de mars pour la première fois depuis 1895. Environ 3000 pêcheurs y ont pris part et chacun d'eux a recueilli environ 125 huîtres.

A titre d'indication sur la manière dont le banc est exploité voici des extraits de l'affiche portant règlement de la pêche pour 1908.

1° La pêche est autorisée le 21 mars 1908 de 8 heures à 11 heures du matin dans le Jaudy et le Guindy (suit l'indication des repères de la section où la drague est autorisée).

---

(1) La pêche de mars 1908 figure seule dans ce tableau; les résultats de la pêche d'octobre ne sont pas encore connus.

2° Le 16 octobre de 7 heures 1/2 à 10 heures 1/2 du matin dans le Jaudy (indication des repères).

3° Le 17 octobre de 8 heures à 11 heures du matin dans le Jaudy et le Guindy (indication des repères).

4° La pêche en bateau n'est autorisée qu'à l'aviron, le poids de la drague n'excèdera pas 10 kilos, il n'y aura qu'une drague à bord.

5° Pour faciliter le triage, chaque bateau peut embarquer deux femmes auxquelles il est interdit de tenir l'aviron ou la drague.

6° Les huîtres ayant moins de 5 centimètres devront être rejetées immédiatement sur les bancs ; mais les bateaux sont tenus de conserver à bord les fragments d'écailles, poussières, graviers et autres détritus, ramenés par la drague. Ces produits devront être rejetés à la mer dans la partie aval du banc Beg-Mez-Even soit pendant la durée de la pêche, soit après le signal de clôture.

7° Il est interdit de draguer à moins de 100 mètres des trois bouches d'égout qui se déversent en rivière.

Quelques articles fixent les pénalités à appliquer aux délinquants et indiquent les points où doivent se rendre les pêcheurs pour le pesage des huîtres.

Il faut enfin signaler l'existence d'une réserve qui se trouve devant la ville de Tréguier, des deux côtés du pont Canada ; elle est destinée au repeuplement du banc ; elle a remplacé l'ancienne réserve située un peu plus haut dans le Jaudy à la limite actuelle de l'huîtrière.

3° *L'huîtrière du Trieux.*

Cette petite huîtrière est située au lieu dit *Toull-an-Houillet* (**7**) elle dépend du quartier de Paimpol. Cette petite huîtrière est en pleine décroissance; il est probable qu'elle disparaîtra prochainement; son déclassement administratif a été proposé.

On peut se rendre compte, par l'examen du tableau ci-dessous, de ce que cette huîtrière donne.

Dates des Dragues	Nombre de Bateaux employés	d'Hommes Nombre ayant pris part	Nombre d'Huitres pêchées
9 décembre 1899	161	495	677.000
15 décembre 1900	225	672	680.000
11 février 1901	215	658	605.000
4 janvier 1902	240	720	415.000
5 février 1903	211	603	198.000
12 janvier 1905	202	598	100.000
4 janvier 1907	179	526	85.000

Cette huîtrière s'étendait autrefois sur une longueur de 1.400 mètres dans la rivière du Trieux, sa longueur n'est plus que de 200 mètres environ; au-dessus et au-dessous de cette portion on trouve quelques huîtres, vestige de l'ancien banc.

On signale çà et là quelques points où on trouve quelques huîtres, mais en quantité tellement minime qu'il ne m'a pas paru utile de les indiquer sur la carte. C'est le cas d'un ou deux points dans l'embouchure de la rivière de Tréguier; il y a encore quelques huîtres aux alentours de Bréhat, dans l'embouchure du Trieux. Enfin on trouve encore dans la baie de Paimpol quelques huîtres sur l'emplacement d'un ancien banc (**9**$^{\text{bis}}$) que l'on peut considérer actuellement comme ruiné.

B. — **Industrie ostréicole.**

Comme il a été dit plus haut les essais de reproduction des huîtres n'ont pas donné de résultats dans la rivière de Tréguier, aussi l'industrie ostréicole consiste-t-elle uniquement dans la mise en réserve des huîtres draguées pendant la période autorisée et dans leur engraissement. Cette opération se fait dans des parcs situés sur la berge de la rivière.

Un grand nombre de concessions de parcs ont été accordées, mais il n'y a en réalité que douze parcs qui soient en activité; ils sont tous situés en aval de la ville de Tréguier, les premiers étant au confluent du Jaudy et du Guindy (**4**) et les derniers à la douane de Roche Jaune (**6**). Ce sont des parcs à plat dont la surface totale est de 2 hectares 50 ares. Les huîtres s'y engraissent fort bien et prennent une disposition régulière qui leur donnent un aspect assez analogue aux huîtres de Marennes. Quelques bassins de dépôt y existent aussi.

Ces huîtres sont vendues dans les villes du voisinage, Guingamp, Tréguier, Saint-Brieuc, ou expédiées à Rennes, Laval et Paris.

Les parcs de la rivière du Trieux sont tout à fait analogues à ceux de la rivière de Tréguier; ils sont situés sur la berge autour de la petite ville de Lézardrieux (**8**) et un peu plus bas (**9**). Les huîtres qui y sont engraissées proviennent, pour une petite part, du banc naturel de Toull-an-Houillet, mais surtout de Cancale et d'Arcachon.

II. — MYTILUS EDULIS

Gisements naturels. — Les moules se trouvent sur la côte sur divers points, mais en assez faible quantité. Le littoral de Tréguier à Paimpol est beaucoup moins riche à ce point de vue que céluide l'ouest de la même région (Lannion, Morlaix, Roscoff). Les moules y sont généralement petites sauf en quelques points spéciaux où elles sont plus belles, et il n'y a guère d'endroits où elles soient exploitées pour la vente. Ce sont presque exclusivement les riverains qui les récoltent pour leur consommation personnelle.

Les gisements principaux se trouvent autour de la pointe de Plougrescant, Pointe du Chateau (**10**), Rochers des Renauds (**11**), Nord-Est de l'île d'Er (**12**) et les îlots voisins, îles Duono (**13**), les Héaux de Bréhat (**14**), à l'extrémité du Sillon de Talber (**15**), sur les rochers au Nord-Est (**16**) et au Sud-Est (**17**) de l'île de Bréhat, sur les roches du Roho (**18**) en face de Paimpol. Jusque là les moules étaient dispersées sur des rochers au large, isolés de la côte. A partir de la pointe de

Plouézec (**19**), les moules sont fixées en un cordon sur le bas de la falaise côtière ; c'est une disposition que nous allons retrouver dans toute la baie de Saint-Brieuc.

Il n'y a aucun établissement de mytiliculture dans cette région.

III. — TAPES DECUSSATA

Les gisements de Palourdes sont rares dans cette région ; en raison de la disposition très accidentée et rocheuse du pays il n'y a que très peu de plages de sable légèrement vaseux, spécialement recherché par les Palourdes. On en trouve quelques gisements peu importants dans l'embouchure de la rivière de Tréguier (**20**) et près de cette ville (**7**). Les deux plus vastes se trouvent dans la grande grève formée à l'abri du sillon de Talber, l'un au nord, derrière Roc'h Lanet (**21**), l'autre, au sud (**22**), sous le village de Lanmodé, c'est là le plus important gisement. Puis on en retrouve toute une série (**23** à **26**) sur les deux rives du Trieux, jusqu'aux environs de l'huîtrière de Toull-an-Houillet. Il en existe deux petits gisements dans l'île de Bréhat, dont il sera question plus loin. Il y en a enfin quelques autres peu importants le long de la côte, en allant vers Paimpol, à Lannevez (**27**), à la pointe de la Trinité, sous Ploubazlanec (**28**), autour de la pointe de Plouézec (**29**), au sud de Paimpol et aux Roches de Roho (**30**)

Le commerce de ces Palourdes est exclusivement local ; elles sont vendues environ 10 centimes la douzaine dans le pays et sur les marchés de Tréguier, Paimpol, Lézardrieux ; elles ne sont pas exportées. Les pêcheurs les achètent surtout au sillon de Talber pour les expédier dans les villes que je viens de citer.

IV. — CARDIUM EDULE

Les Coques sont peu abondantes et très peu estimées dans le pays, on en trouve quelques gisements à la pointe de Plougrescant (**31**), autour de la ville de Tréguier (**1**, **2**, **3**) sur les berges vaseuses de la rivière et près de son embouchure (**20**) ; dans la grève abritée par le sillon de Talber (**22**) à l'entrée de la rivière du Trieux (**23**), en amont de la ville de Lezardrieux (**25**) et de l'huîtrière de Toull-an-Houillet (**32**) ; on en rencontre quelques gisements sur les plages restreintes des îlots au Nord de Paimpol (**17, 28, 30**)

V. — VENUS VERRUCOSA

Ces coquillages sont confondus en maints endroits avec les *Cardium edule* sous le nom de *rigadelle.* Ailleurs on les appelle *palourdes,* ailleurs encore *praires* ; il est donc assez difficile de s'y reconnaître, et j'ai été obligé d'avoir toujours sur moi quelques échantillons de ces divers bivalves pour faire préciser leur nom par les pêcheurs.

Les Praires ou Rigadelles sont toujours peu abondantes et c'est à peine si,dans les meilleurs endroits,les pêcheurs peuvent en ramasser cinquante en une marée. C'est toujours dans le sable presque pur, lorsque la mer descend beaucoup, que l'on peut les recueillir. Ces coquillages sont consommés sur place et vendus à raison de 10 à 20 centimes la douzaine. Il ne s'en fait pas d'exportation.

Les principaux gisements sont les suivants : autour de l'embouchure du Trieux, à Lanmodé (**22**), à l'île à Bois (**23**), au-dessus de Lézardrieux (**25**), en divers points de l'île Bréhat.

VI. — PECTEN MAXIMUS

La coquille de Saint-Jacques est plus connue dans le pays sous le nom de *Dahin* ou *Darin*; on ne la récolte guère qu'au printemps, dans les herbiers et les plages basses; on ne la drague pas au large. Les gisements principaux sont à l'entrée de la rivière de Tréguier autour du rocher du Taureau (**33**), sur la grève du sillon de Talber, près du rocher des Tusques (**34**), autour de l'île à Bois (**23**), à l'entrée du Trieux, sur la côte de

Lannevez (**35**), au nord (**36**) et à l'est (**37**) de Paimpol et sur la grève vaseuse de Plouézec (**29**).

Dans toutes ces localités les coquilles de Saint-Jacques sont peu abondantes, Les pêcheurs prétendent qu'elles ont beaucoup diminué parce que les pieuvres (*Octopus vulgaris*) les détruisent.

Il est inutile de signaler les couteaux (*Solen*), qui ne se trouvent qu'accidentellement et ne sont pas récoltés, non plus que les *Cytherea chione* qui ne sont pas recherchées et dont je n'ai trouvé que quelques coquilles.

VII. — HALIOTIS TUBERCULATA

Les ormeaux fournissent dans cette région la pêche la plus abondante de tout le nord de la Bretagne; c'est de là que proviennent tous ceux qui sont exportés dans les villes du voisinage, à Saint-Malo, Granville, Paris. Ils sont aussi exportés à Guernesey, Jersey et Southampton.

Ces mollusques sont recueillis aux basses mers de grande marée par les pêcheurs à pied sur le littoral ou bien par des pêcheurs qui, montés sur de petites embarcations, vont « faire la marée » sur les innombrables îlots du voisinage.

J'ai pu recueillir un certain nombre de renseignements près des syndics et gardes maritimes sur les quantités et les prix des Ormeaux récoltés; mais ces chiffres ne peuvent donner qu'une idée très insuffisante des quantités, car nombre de pêcheurs consommant eux-mêmes leur pêche, ne la vendent pas, et comme cette pêche est libre il n'y a aucune déclaration officielle de quantité. C'est donc seulement ce qui passe sous les yeux des syndics et gardes qui peut être approximativement évalué par eux.

En commençant par l'ouest les centres principaux sont : la presqu'île de Plougrescant (**10-11-12**) jusqu'au rocher du Taureau (**33**) avec les îlots du voisinage; sur la seule côte du nord-ouest de cette pointe, jusqu'à l'île d'Er non comprise, le garde estime que 50.000 Ormeaux sont pêchés de septembre a mars, soit 10.000 de plus qu'au Port Blanc qui est un peu plus à l'ouest (voir la feuille précédente). Les plus gros de ces Ormeaux sont vendus de 1 fr. 75 à 2 fr. 25 la douzaine.

Les Ormeaux ne pénètrent pas dans la rivière de Tréguier, ce qui contraste avec la rivière du Trieux où ils remontent très haut.

La presqu'île de Pleubian, qui sépare les deux rivières de Tréguier et du Trieux, est le centre principal de production des Ormeaux. Ils commencent à partir du rocher de Skriviec (**20**) et continuent, sans interruption, sur toute la partie rocheuse de la côte (**38-39-40-41**). Ils sont particulièrement abondants sous les innombrables rochers bas du sillon de Talber. Je n'ai pas de chiffre précis pour le prix de vente, mais le syndic de Pleubian estime à 135 hectolitres ce qui est exporté dans son syndicat; ce chiffre ne représente certainement pas la moitié de ce qui est pris au total. Les Ormeaux exportés son vendus en moyenne 30 fr. l'hectolitre.

La rivière du Trieux est remarquable par la quantité d'Ormeaux que l'on y trouve jusque dans le port de Lézardrieux. Je ne sais à quoi attribuer cette différence profonde avec ce que l'on observe dans les autres rivières analogues (Saint-Pol, Morlaix, Tréguier) du voisinage où jamais on ne trouve un seul Ormeau. J'ai vérifié le fait sur divers points de cette rivière. On pourra se rendre compte par un rapide examen de la carte, de cette disposition (**8-9-24**).

A partir de la rivière du Trieux, la côte abritée par l'île de Bréhat devient plus vaseuse et les rochers propices aux Ormeaux sont plus espacés ; mais ils recommencent bientôt à la pointe de l'Arcouest (**43**) et on en trouve en quantités sur tous les rochers au large de Ploubazlanec, de Paimpol et de la pointe de Plouézec (**17-36-18-19**). Le garde maritime de Ploubazlanec estime à 2.400 douzaines la quantité d'Ormeaux, vendus à raison de 60 centimes la douzaine, sur son syndicat; comme précédemment je pense que ce chiffre doit être plus que doublé si l'on tient compte de ce qui échappe à son contrôle.

Je donnerai plus loin quelques indications particulières pour l'ile de Bréhat.

VIII — LITTORINA LITTORALIS

Ces coquillages sont connus dans le pays sous le nom de Bigorneaux noirs, par opposition avec les Bigorneaux gris qui sont peu estimés et que l'on ne recueille pas.

Ces Bigorneaux sont extrêmement abondants sur toute la côte et l'on en récolte de grandes quantités. La majeure partie est consommée sur place et échappe à tout contrôle ; le reste est vendu et exporté dans les villes du voisinage, à Paris, en Angleterre. C'est surtout pendant le carême que se fait la récolte, dont le produit est vendu de 20 à 30 centimes le kilogramme.

Ces coquillages vivent parmi les Fucus sur les rochers bas et abrités, surtout dans les petites mares. Ils se trouvent là surtout en été, mais en hiver on en trouve également dans les herbiers.

Les principaux gisements se trouvent à la pointe de Plougrescant entre l'île d'Er (**12**) et la côte (**31**) dans l'embouchure de la rivière de Tréguier (**20**) tout le long de la côte Nord-Ouest du Sillon de Talber (**38, 39, 40**). Le centre le plus riche est la grande grève vaseuse avec petits rochers compris entre le sillon de Talber et le Trieux (**21, 22, 34, 23**) ; ils s'avancent assez haut dans le Trieux (**24, 9**). Puis on la retrouve tout le long de la côte jusqu'à Ploubazlanec (**27 35, 43, 36, 28**) puis sur les rochers au large de Paimpol (**30, 37**) et enfin sur le littoral du Sud de la baie de Paimpol (**29**).

On peut considérer cette région comme celle qui, sur notre littoral, fournit la plus grande quantité de bigorneaux à la consommation et à l'exportation.

L'île de Bréhat.

J'ai cru devoir faire, pour cet île, une carte spéciale à grande échelle; elle est, en effet, tellement compliquée par ses sinuosités, que je n'ai pu représenter nettement sur son pourtour les gisements des divers coquillages sur la carte générale.

Cette île, admirable pour le touriste, l'est surtout pour le naturaliste et il y a longtemps que beaucoup d'entre eux sont allés y travailler.

Elle est enfoncée comme un coin dans l'estuaire de la rivière du Trieux, exposée par une de ses faces aux grosses mers de l'ouest et du nord-est, tandis que les deux autres sont balayées par de violents courants. Sa côte est extraordinairement découpée, déchiquetée en petits fjords des plus curieux; ses rochers de granite rouge forment des îlots et des écueils multiples entre lesquels on observe des plages, des herbiers, des amas de pierres ou grouille une faune riche et variée.

En réalité Bréhat se compose de deux îles principales reliées par un petit pont, qui quelquefois est recouvert par la mer, et d'une foule de petits îlots secondaires et de rochers ne recouvrant jamais, même en grande marée.

Je me contenterai d'indiquer sommairement les points de Bréhat où l'on recueille des Coquillages comestibles, laissant de côtés diverses particularités d'océanographie biologique qui trouveront place dans une autre publication.

1° *Gisements d'huîtres.* — On en trouve quelques-unes, paraît-il, dans le chenal d'entrée de la rivière du Trieux. Mais il y en a si peu et le gisement si incertain que je n'ai pas cru devoir l'indiquer.

2° *Moules.* — On en trouve seulement sur les rochers isolés au nord-est de l'île (**16**), il y en a également, mais en faible quantité, sur les rochers de la pointe nord et près du phare du Paon. Ces Moules sont petites et non exploitées.

3° *Palourdes* (*Tapes decussata*). — Les plages de sable vaseux sont peu abondantes, aussi ne trouve-t-on que très peu de Palourdes; il n'y en a que près de la pyramide des Morbic (**44**) et dans la grève close de la Corderie (**45**).

4° *Rigadelles* (*Venus verrucosa*). — Il y en a dans beaucoup d'endroits sablonneux; mais elles y sont toujours peu abondantes et il est difficile d'en recueillir plus de 150 à 200 dans une marée. Les principaux gisements sont entre l'île des Morbic et la pyramide Roc'h Louet (**44**), autour de l'île Lavrec, (**46**) dans le chenal du Kerpont (**47**), autour de l'île Verte (**48**), du rocher des Agneaux (**49**) et du rocher de Raguenez Bras.

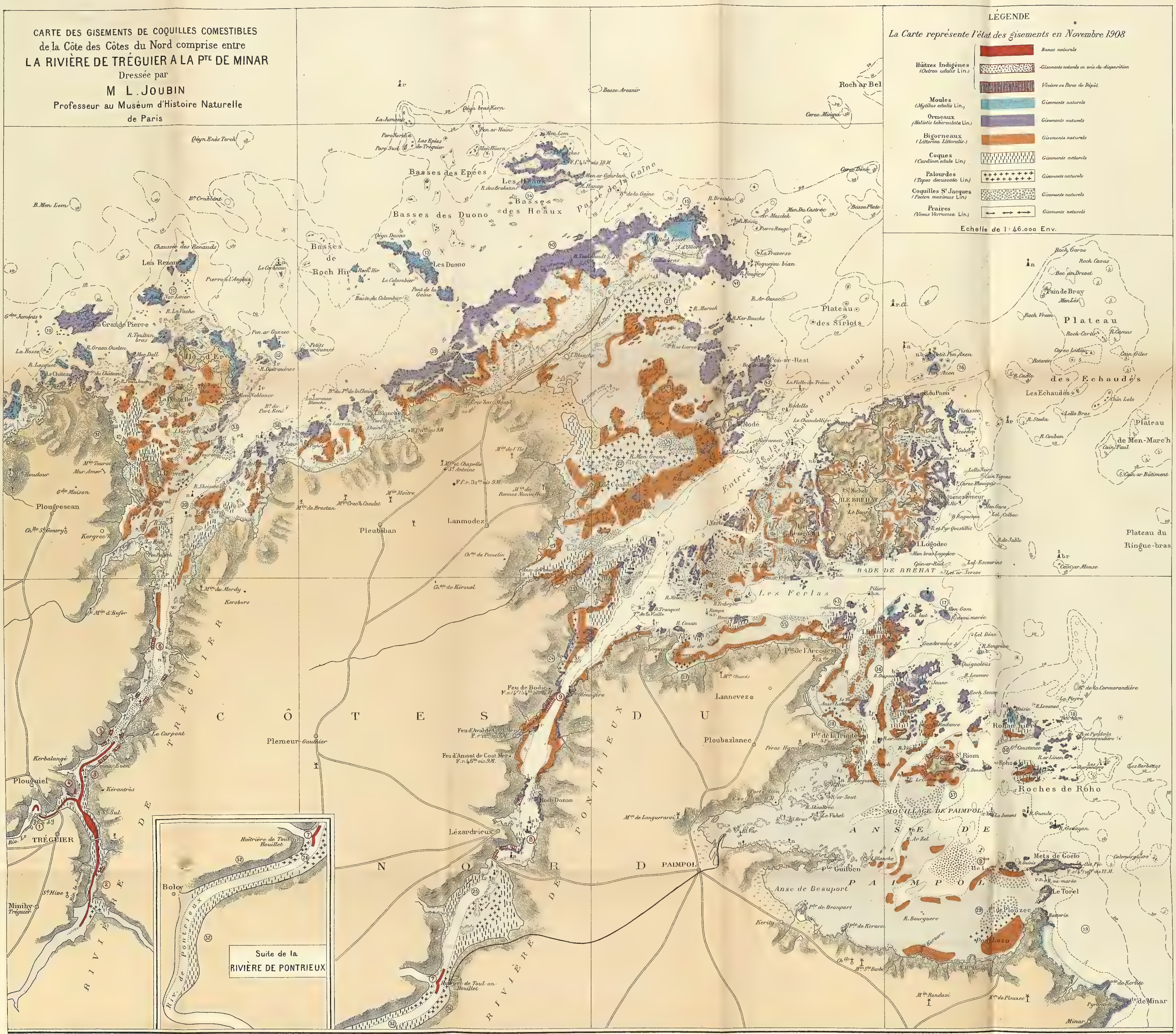
5° Les *Cardium edule* n'existent pas dans l'île.

6° *Pecten maximus.* — Coquille de Saint-Jacques. Ces coquillages étaient très abondants dans l'île ; ils diminuent de plus en plus et il est difficile actuellement d'en récolter plus d'une trentaine dans une marée, on les trouve surtout dans les herbiers et terrains bas du Sud-Ouest de l'île (**57**), au Nord de l'île Verte (**58**), à l'entrée Sud du Kerpont (**59**), à l'entrée de la Chambre (**60**).

7° Les Ormeaux *(Haliotis tuberculata)* sont excessivement abondants. On en trouve en grande marée à peu près sur tous les rochers soit sur le littoral même au Nord de l'île, soit sur les îlots dans leur face exposée au large. Le chenal du Kerpont (**87**) en contient beaucoup ; ils sont plus rares au Sud et à la pointe Sud-Ouest. Les gisements principaux sont, au Nord, entre le rocher du Paon (**51**) et Roc Kervarec (**52**), à l'entrée du Kerpont (**53**) à l'île Verte (**58**). A l'Est entre le rocher du Paon et l'île Morbic (**54**), aux Roho (**55**), à la Pyramide Kistillie (**46**).

8° Bigorneaux *(Littorina littoralis).* Il y en a un peu partout dans l'île, mais ils n'y sont pas en très grande quantité. On ne peut guère en recueillir plus de 4 à 5 kilogrammes dans dans une marée. Les gisements les plus importants sont au Nord-Est de l'île dans les Fucus et les herbiers abrités entre les innombrables îlots (**44, 46, 61**) dans la baie de la Corderie (**45**), dans le Nord du Kerpont (**47, 53, 58**) enfin dans les herbiers et rocher bas du Sud-Ouest (**49, 56**).

Tous ces coquillages sont consommés sur place, il n'y a aucune exportation.



CARTE DES GISEMENTS DE COQUILLES COMESTIBLES
de la Côte des Côtes du Nord comprise entre
LA RIVIÈRE DE TRÉGUIER A LA P^{TE} DE MINAR
Dressée par
M L. JOUBIN
Professeur au Muséum d'Histoire Naturelle
de Paris

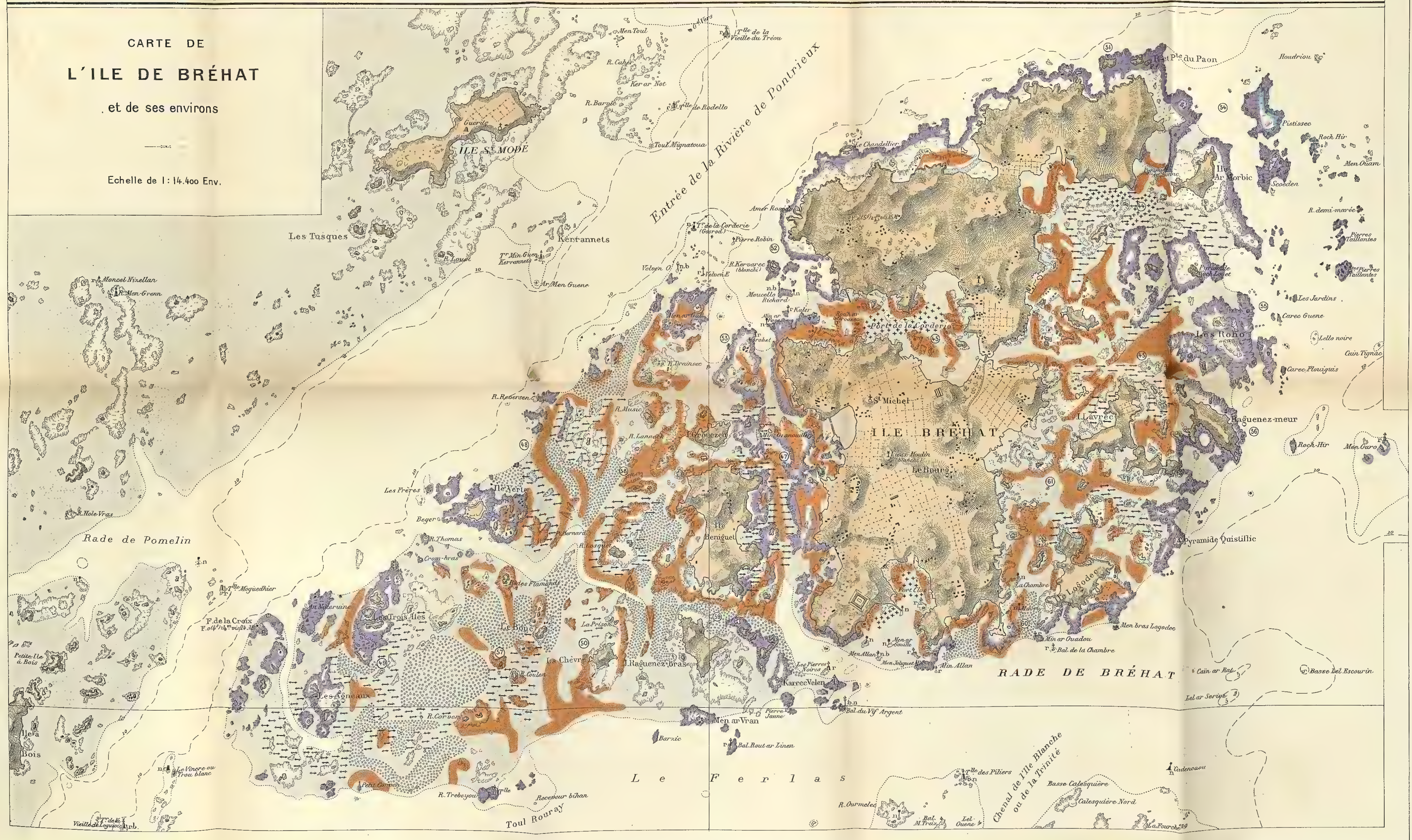
LÉGENDE

La Carte représente l'état des gisements en Novembre 1908

Hûitres Indigènes (*Ostrea edulis* Lin.)	🟥	*Bancs naturels*
	▨	*Gisements naturels en voie de disparition*
	▥	*Viviers ou Parcs de Dépôt*
Moules (*Mytilus edulis* Lin.)	🟦	*Gisements naturels*
Ormeaux (*Haliotis tuberculata* Lin.)	🟪	*Gisements naturels*
Bigorneaux (*Littorina Littoralis.*)	🟧	*Gisements naturels*
Coques (*Cardium edule* Lin.)	▥	*Gisements naturels*
Paloudres (*Tapes decussata* Lin.)	+ + +	*Gisements naturels*
Coquilles S^t Jacques (*Pecten maximus* Lin.)	○○○	*Gisements naturels*
Praires (*Venus Verrucosa* Lin.)	↔ ↔ ↔	*Gisements naturels*

Echelle de 1 : 46.000 Env.

Suite de la
RIVIÈRE DE PONTRIEUX
CÔTES DU NORD
RIVIÈRE DE TRÉGUIER
RIVIÈRE DE PONTRIEUX
Entrée de la Rivière de Pontrieux
TRÉGUIER
Plouguiel
Plougrescan
Minihy-Tréguier
Pleubian
Lanmodez
Pleumeur-Gaultier
Lézardrieux
PAIMPOL
Ploubazlanec
Lanneveza
ILE BRÉHAT
RADE DE BRÉHAT
Les Ferlas
ANSE DE PAIMPOL
Mouillage de Paimpol
Anse de Beauport
Roches de Roho
Plateau des Sirlots
Plateau des Echaudés
Plateau de Men-Marc'h
Plateau du Ringue-bras
Basses des Duono
Basses des Heaux
Basses des Epées
Les Heaux
Passe de la Gaine
Basses de Roch Hir
Chaussée des Renauds
Les Renauds
La Grande Pierre
Roch ar Bel
Pointe de Minar
Le Torel



CARTE DE
L'ILE DE BRÉHAT
et de ses environs

Echelle de 1 : 14.400 Env.

ILE BRÉHAT
ILE S^T MODÉ
Entrée de la Rivière de Pontrieux
RADE DE BRÉHAT
Rade de Pomelin
Le Ferlas
Les Tusques
Kerfannets
Port Clos
Le Bourg
S^t Michel
La Corderie
Lavrec
Les Roho
Pyramide Quistillic
Toul Rouray
Chenal de l'Ile Blanche ou de la Trinité
Basse Calesquière
Calesquière Nord
Roch Hir
Men Garo
Raguenez-meur
Pistisseo
Basse del Escourin

Gravé et Imp. par Erhard F^{res} 35bis, rue Denfert Rochereau _ Paris.

J. Morelli. Del.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt chez Friedländer, 11, Carlstrasse, Berlin et chez M. Le Soudier, 174-176, boulevard Saint-Germain à Paris.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants et franco :

Nos		Fr.
127.	— Sur les nouvelles espèces de Némertes de Roscoff et quelques remarques sur la coloration vitale, par le Dr Mieczyslaw Oxner, secrétaire au Musée océanographique de Monaco (avec une planche en couleur)	2 00
128.	— Sur l'importance d'une exploration internationale de l'Océan Atlantique, par MM. le Prof. Pettersson et le Prof. G. Schott	0 50
129.	— Diagnoses d'Amphipodes nouveaux provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique Nord, par Ed. Chevreux *(suite)*	1 »
130.	— Sur un genre particulier de fond marin dans l'étang de Thau, par L. Sudry	0 50
131.	— Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — L'Estuaire de la Gironde (avec une carte), par J. Guérin-Ganivet, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine	2 50
132.	— Note sur la présence du *Tropidonotus natrix* dans l'eau de mer, par J. Guérin-Ganivet, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine	0 50
133.	— La source de la Bise dans l'Etang de Thau, par MM. Chevallier et Sudry	1 50
134.	— Liste des Antipathaires et des Cérianthaires provenant des récentes campagnes de la *Princesse-Alice*, par L. Roule	1 »
135.	— Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte des Landes de Gascogne et le Bassin d'Arcachon (avec deux cartes), par J. Guérin-Ganivet, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine	2 »
136.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte de Lannion à Tréguier, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)	2 »
137.	— La pêche dans les abîmes, par S. A. S. le Prince Albert Ier de Monaco	1 »
139.	— Sur l'opportunité d'une exploration océanographique de la Méditerranée dans l'intérêt des pêches maritimes, par M. le Prof. Vinciguerra	1 »
139.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte de Tréguier à Paimpol ; l'île de Bréhat, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique	2 »

MONACO. — IMPR. DE MONACO.

N° 140 (suite)

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)

SUR LES RELATIONS QUI EXISTENT ENTRE LES CHANGEMENTS DU PLANKTON VÉGÉTAL ET LES PHÉNOMÈNES HYDROGRAPHIQUES D'APRÈS LES RECHERCHES FAITES A BORD DE L'*EIDER* AU LARGE DE MONACO EN 1907-1908. (Planches)

Par **Alexander Nathansohn**

Professeur à l'Université de Leipzig.

MONACO

Smithsonian Institution
AUG 20 1909

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	**100 ex.**	**150 ex.**	**200 ex.**	**250 ex.**	**500 ex.**
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille......	4^{f} »	5^{f} 20	6^{f} 80	8^{f} 40	10 40	17^{f} 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :
Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

LÉGENDES DES PLANCHES

PLANCHE I

Fig. 1. — Stn. 0116 b, 16. XII. 1907. (Stn. I). 50 à 25 m. Gr. 60 fois. Cette figure montre le grand rôle que jouent les espèces de *Chaetoceras* et de *Bacteriastrum* dans le plankton de cette époque.

Fig. 2. — Stn. 0121 b, 17. XII. 07. (Stn. I). 130-70 m. Gr. 60 fois. Plankton du même caractère que le précédent.

PLANCHE II

Fig. 3. — Stn. 0116 b, 16. xii. 1907. (Stn. I). 50-25 m. Gr. 25 fois. Même échantillon que fig. 1. A ce faible grossissement on ne peut pas reconnaître les *Chaetoceras*, qui forment une masse très fine. Au contraire on voit les cellules de *Thalassiothrix* disposées en éventail, qui sont très fréquentes, tandis que les animaux ne forment qu'une très petite partie du plankton.

Fig. 4. — Stn. 0135 b, 7. I. 1908. (Stn. II). 120-60 m. Gr. 30 fois. Cette figure fait voir le changement qualitatif, qui est survenu au mois de janvier dans le plankton. La forme caractéristique de cette formation c'est la *Rhizosolenia calcar avis* Sch. dont on voit très nettement les longues cellules.

Fig. 5. — Stn. 0135 c, 7. I. 1908. (Stn. II). 60-0 m. Gr. 30 fois. En comparant cette figure avec la précédente, on voit la grande différence qu'il y a entre le plankton des différentes couches ; celui de la couche superficielle consiste surtout en animaux.

Fig. 6. — Stn. 0143 b, 14. I. 1908. (Stn. II). 120-60 m. Gr. 30 fois.

PLANCHE III

Fig. 7. — Stn. 0183 b, 21. I. 1908. (Stn. II). 120-60 m. Gr. 35 fois.

Fig. 8. — Une autre partie du même échantillon, gr. 45 fois. Les figures 6 à 8 démontrent que le caractère du plankton reste le même durant tout le mois. Les *Chaetoceras* et les *Bacteriastrum* que l'on peut reconnaître sur la fig. 8 jouent un rôle très peu important en comparaison avec les échantillons de décembre.

PLANCHE IV

Fig. 9. — Stn. 0126 c, 7. II. 1908. (Stn. II). 120-60 m. Gr. 30 fois.

Fig. 10. — Stn. 0265 b, 19. II. 1908. (Stn. I). 140-70 m. Gr. 25 fois.

Fig. 11. — Stn. 0265 c, 19. II. 1908. (Stn. I). 70-0 m. Gr. 25 fois.
Les trois figures 9 à 11 font voir le changement qualitatif du plankton qui accompagnait la diminution de son volume après la fin de la première période de circulation verticale. Ce sont surtout les *Rhizosolenia* qui disparaissent presque tout à fait au courant de février. On remarque également une grande différence entre les échantillons des différentes couches.

PLANCHE V

Fig. 12. — Stn. 0293 c, 5. III. 1908. (Stn. II). 70-0 m. Gr. 25 fois.

Fig. 13. — Stn. 0297 b, 5. III. 1908. (Stn. I). 140-70 m. Gr. 25 fois.

Fig. 14. — Stn. 0307 b, 9. III. 1908. (Stn. I). 140-70 m. Gr. 25 fois.
Ces figures démontrent que l'augmentation du volume du plankton au courant de mars est accompagné d'une augmentation relative des Diatomées, surtout dans l'échantillon du 9 III. La forme la plus fréquente est maintenant *Thalassiothrix nitzschioides*. Il y a aussi assez de *Rhizosolenia*, surtout de *Rh. robusta* Norm. qui pourtant ne se voient pas bien sur les photographies. On en peut reconnaître quelques débris sur la figure suivante.

PLANCHE VI

Fig. 15. — Stn. 0316 b, 23. III. 1908. (Stn. I). 140-70 m. Gr. 25 fois.

Fig. 16. — Stn. 0320 b, 30. III. 1908. (Stn. II). 140-70 m. Gr. 25 fois.

Fig. 17. — Stn. 0322 b, 30. III. 1908. (Stn. I). 140-70 m. Gr. 25 fois.

PLANCHE VII

Fig. 18. — Stn. 0322 c, 30. III. 1908. (Stn. I). 70-0 m. Gr. 20 fois.

Fig. 19. — Stn. 0327 b, 7. IV. 1908. (Stn. II). 140-70 m. Gr. 20 fois.
Les figures 16 à 19 montrent très bien la disparition du phytoplankton avec la fin définitive de la circulation verticale. Elle est surtout complète dans les couches supérieures.

Fig. 20. — Stn. 0333, échantillon pris le 14 avril 1908 au filet fin à la surface de l'eau. Gr. 60 fois.

PLANCHE VIII

Fig. 21. — Stn. 0341 b, 21. IV. 1908. (Stn. I). 140-70 m. Gr. 25 fois.

Fig. 22 et 23: deux parties du même échantillon. Gr. 60 fois.
Les figures 20 à 23 font voir le grand changement survenu vers la fin d'avril et que nous avons attribué à l'influence du dégel. Les animaux ne font qu'une très petite partie du plankton (voir fig. 24) tandis que la masse fine que l'on y remarque consiste surtout en *Chaetoceras* ainsi que le démontrent les photographies faites à un fort grossissement. Les *Rhizosolenia* sont assez fréquentes.

PLANCHE IX

Fig. 24. — Stn. 0371 c, 11. V. 1908. (Stn. I). 70-0 m. Gr. 25 fois.
Cette figure représente un échantillon de la fin de la période, déjà un peu plus dense. Les *Chaetoceras* sont pleins de spores.

Fig. 25. — Stn. 0378 c, 27. V. 1908. (Stn. II). 70-0 m. Gr. 25 fois.

Fig. 26. — Stn. 0389 b, 11. VI. 1908. (Stn. I). 140-70 m. Gr. 25 fois.

PLANCHE X

Fig. 27. — Stn. 0440 c, 2. VII. 1908. (Stn. I). 70-0 m. Gr. 25 fois.
Les figures 25 à 27 montrent le plankton dans l'état estival où les animaux jouent le plus grand rôle.
A l'impression le cliché de la fig. 27 a été changé avec celui de la figure suivante. Ainsi la figure désignée par 27 doit porter le nº 28 et vice-versa.

Fig. 28. — Stn. 0481 c, 26. XI. 1908. (Stn. I). 70-0 m. Gr. 25 fois.
Plankton riche en radiolaires.

Fig. 29. — Stn. 0500 c, 21. XII. 1908. (Stn. II). 70-0. Gr. 25 fois.
Plankton presque purement animal de la fin de l'année.

Erratum :

Pag. 68, ligne 5 : lire nº 25, pl. IX, au lieu de nº 24.

Planche I

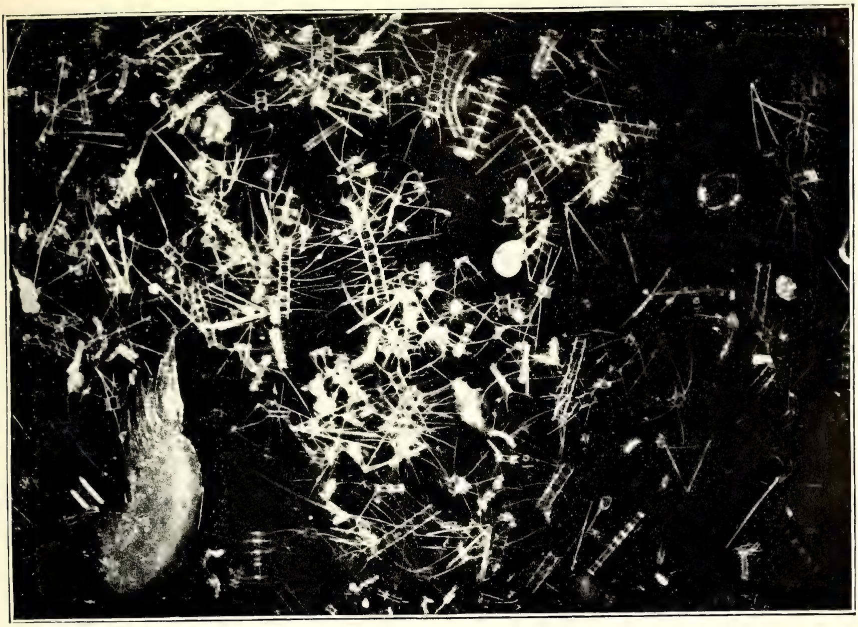


Fig 1

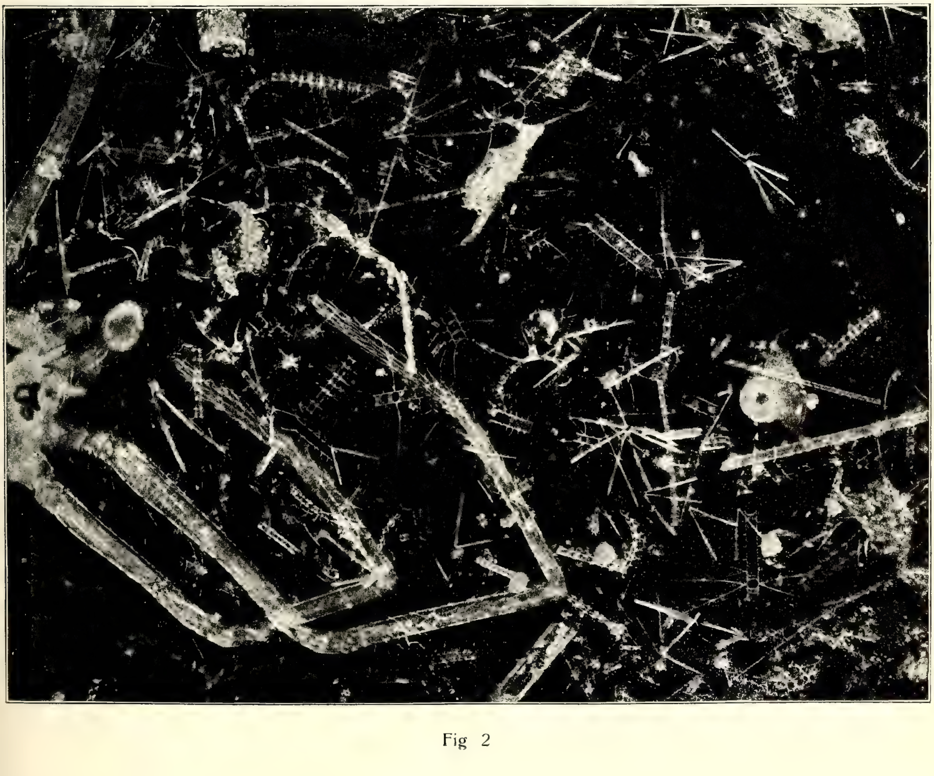


Fig 2

LEIPZIGER KUNSTDRUCKEREI NICOLAUS LEFF.

Planche II

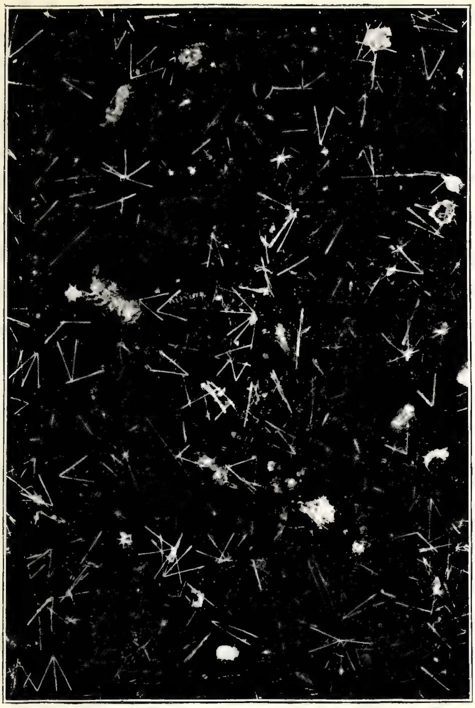


Fig. 3

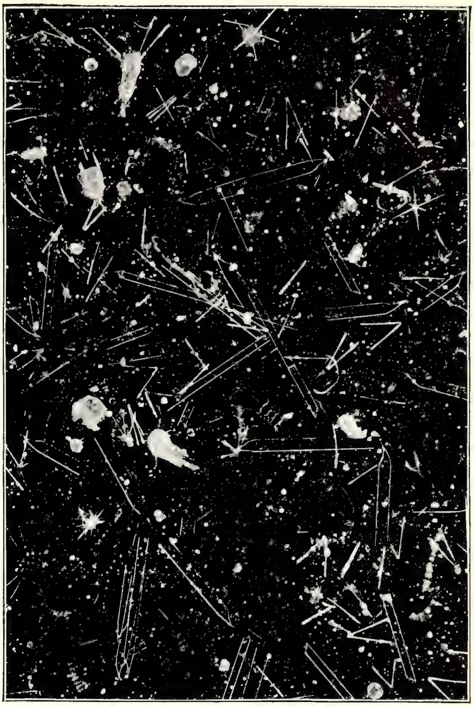


Fig. 4

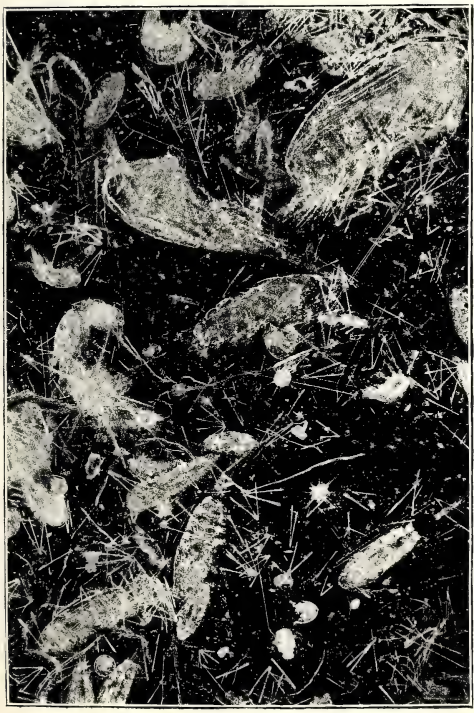


Fig. 5

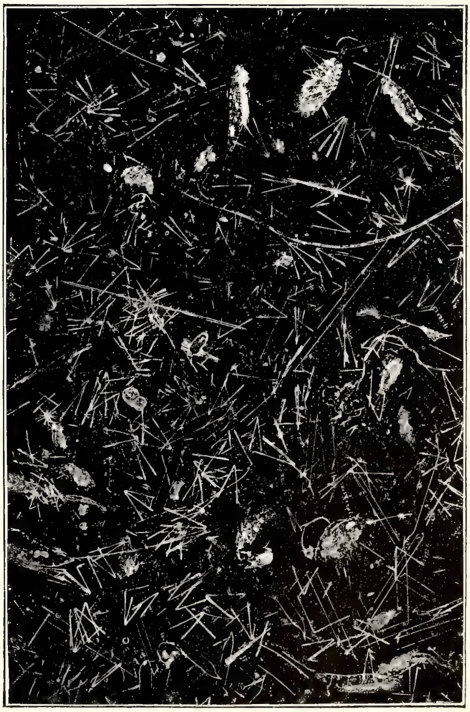


Fig. 6

Planche III

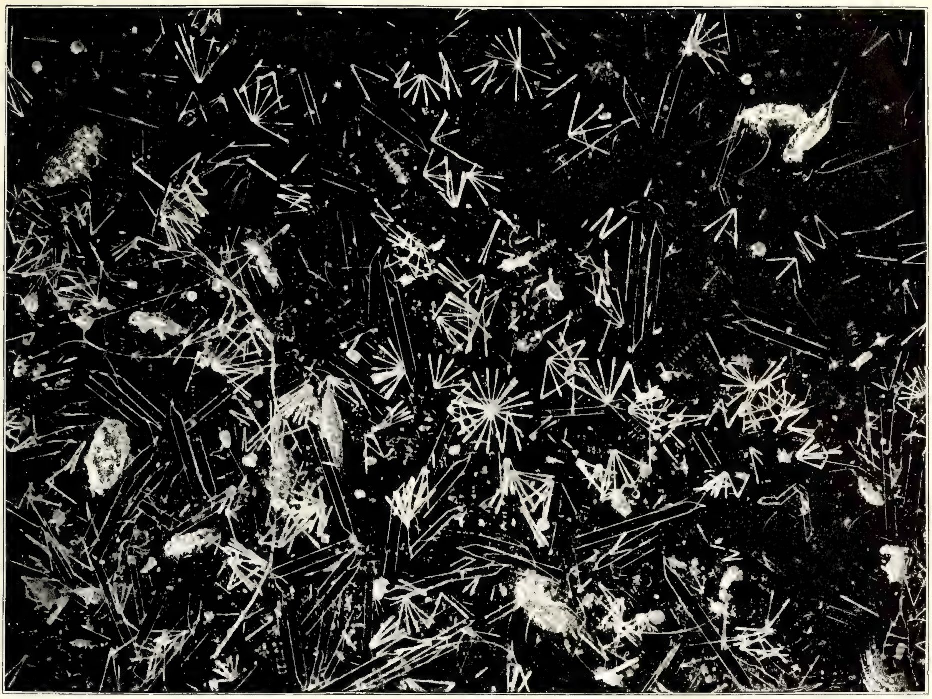


Fig. 7

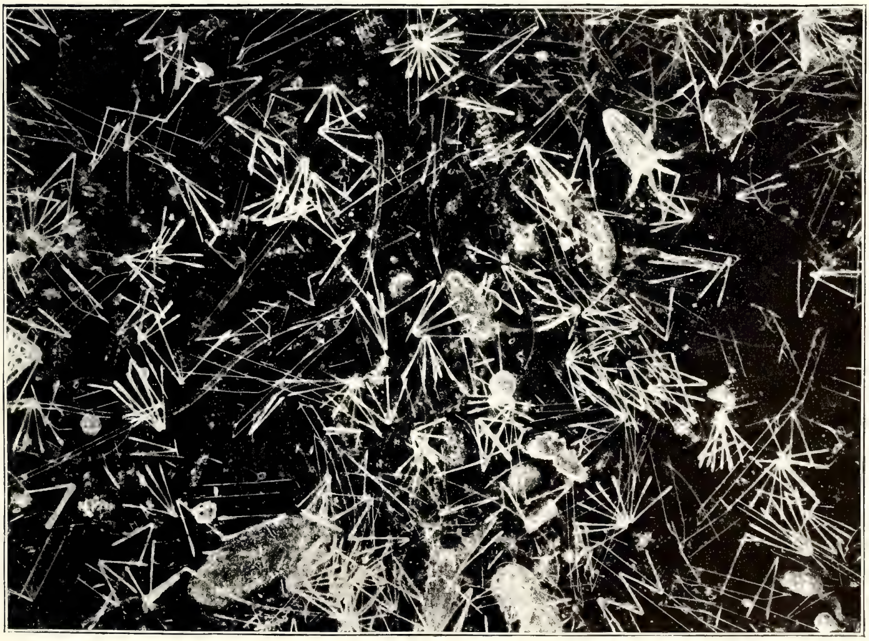


Fig. 8

Planche IV

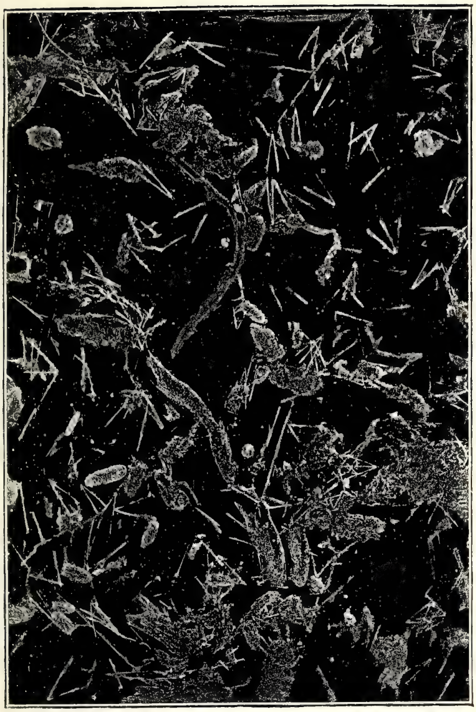


Fig. 10

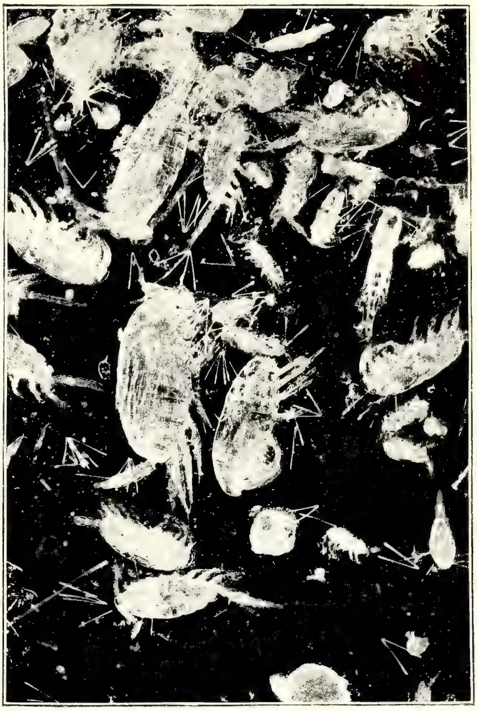


Fig. 11

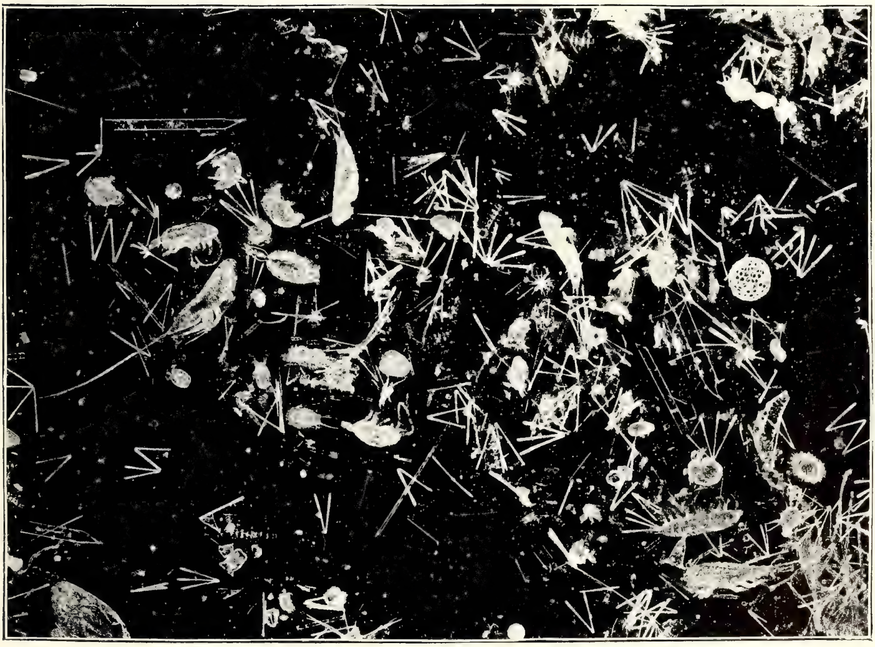


Fig. 9

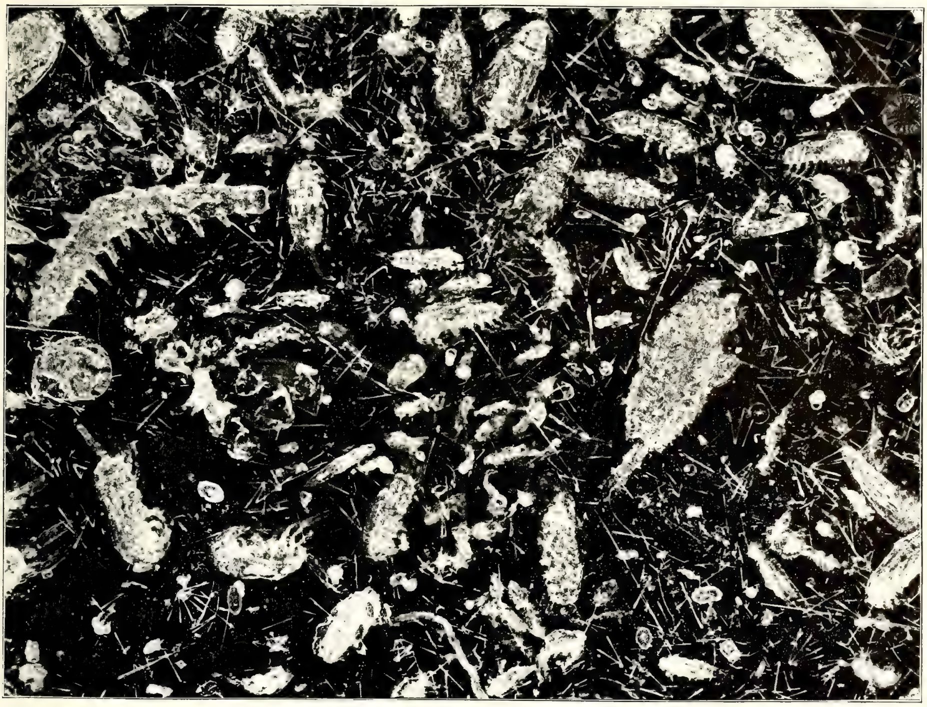


Fig. 13

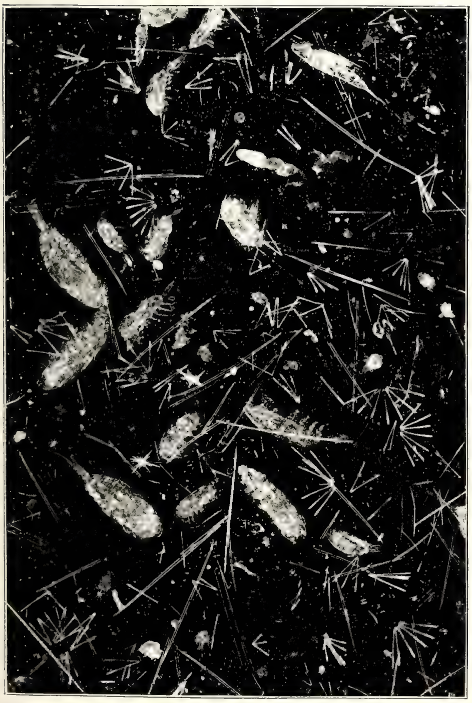


Fig. 12

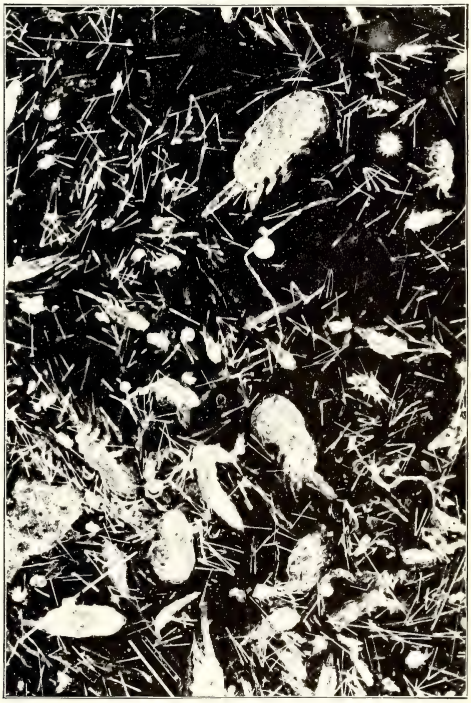


Fig. 14

Planche VI

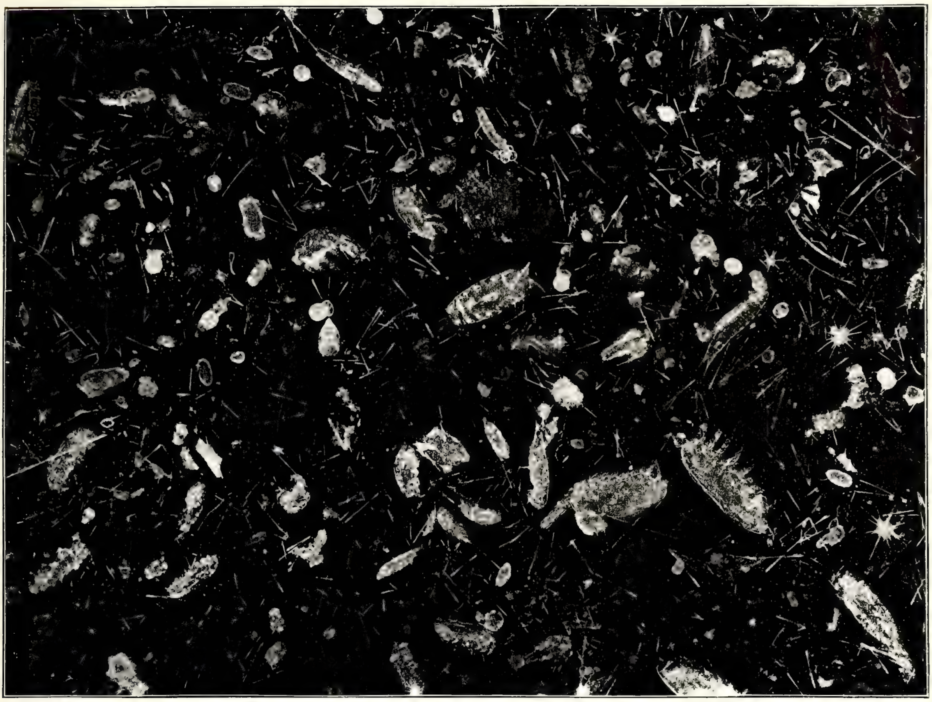


Fig. 15

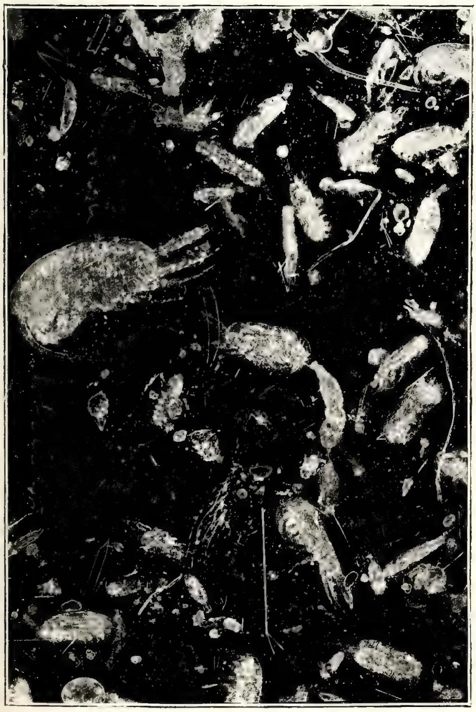


Fig. 16

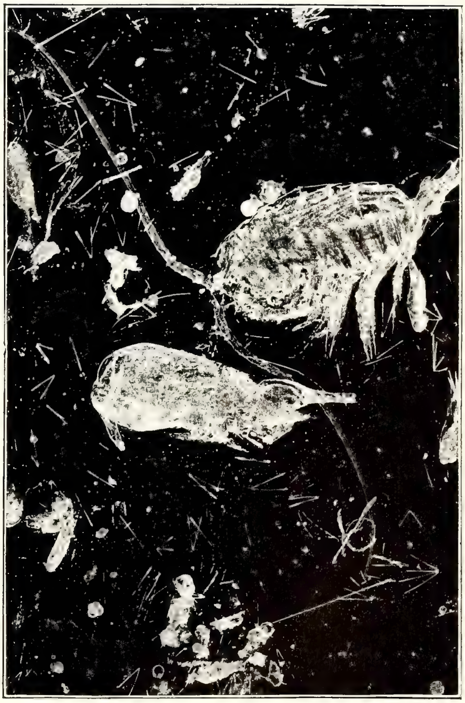


Fig. 17

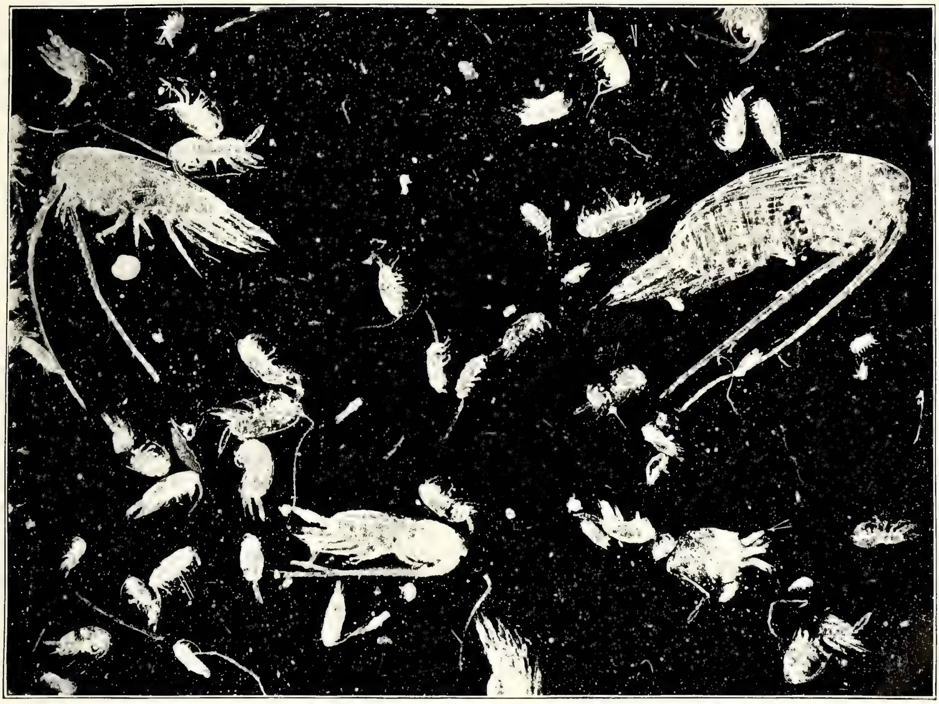


Fig. 18

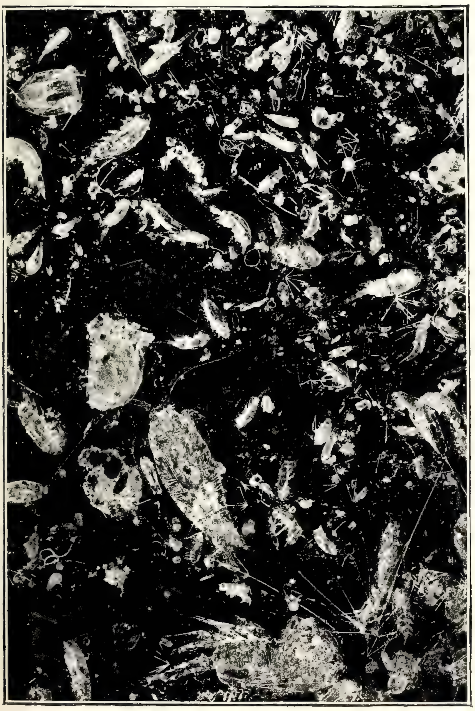


Fig. 19

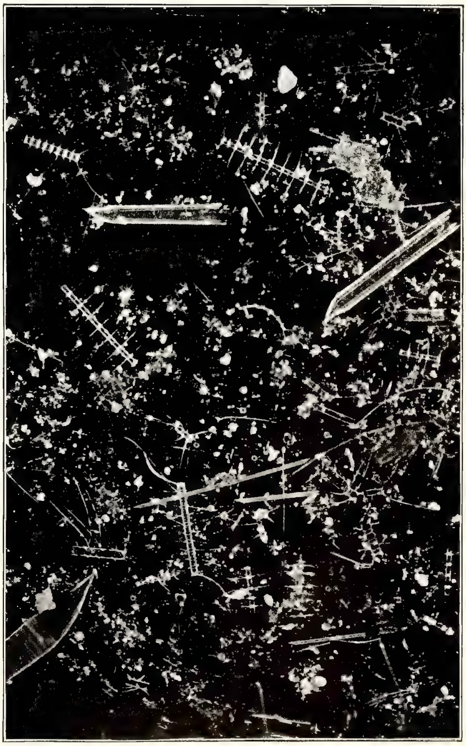


Fig. 20

Planche VIII

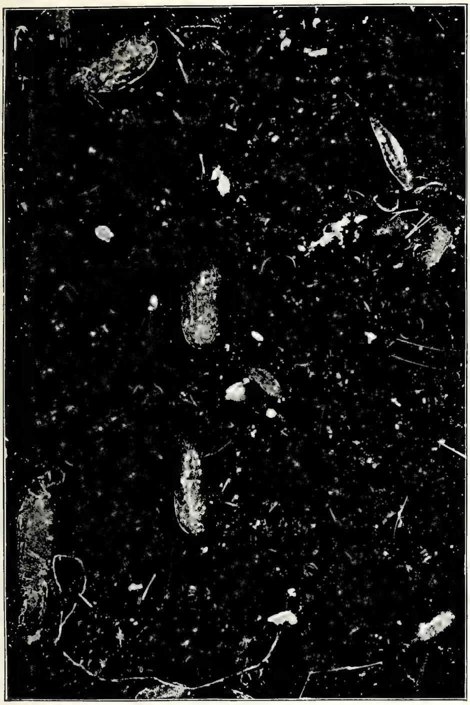


Fig. 21

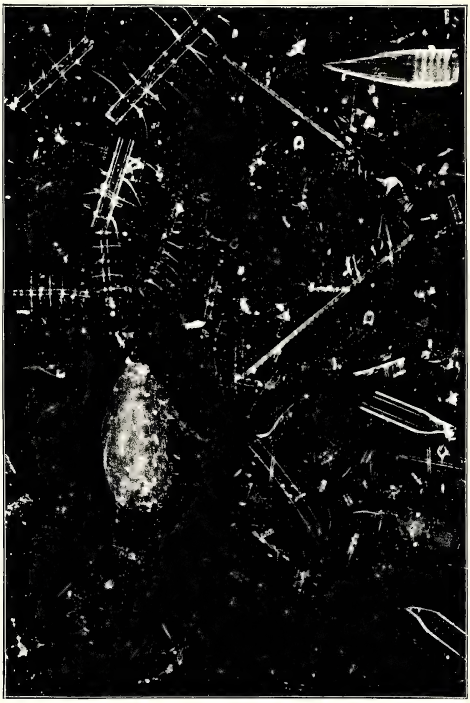


Fig. 22

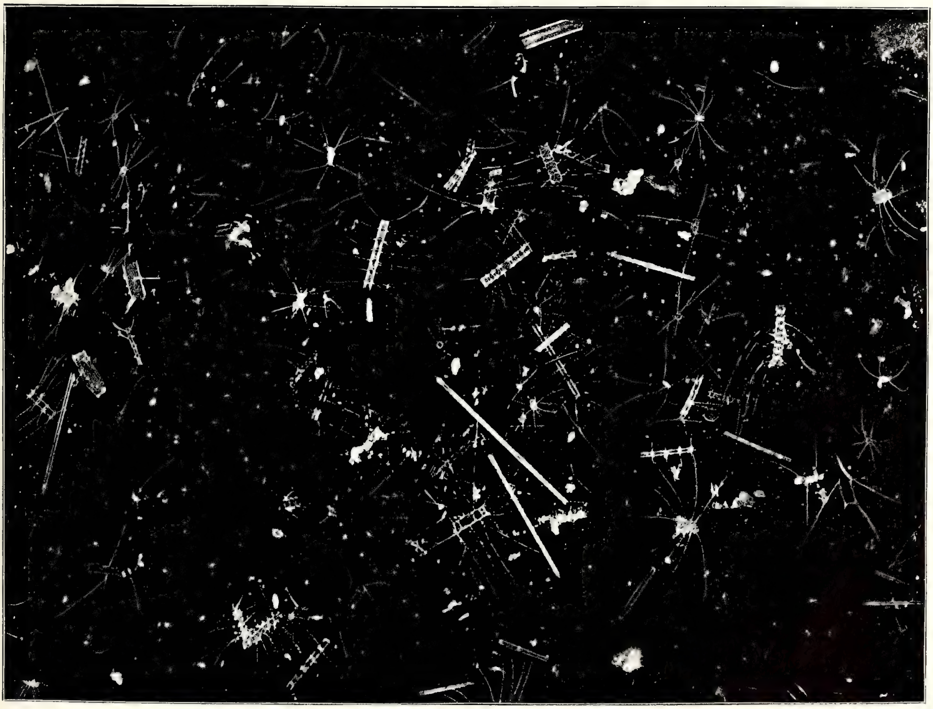


Fig. 23

Planche IX

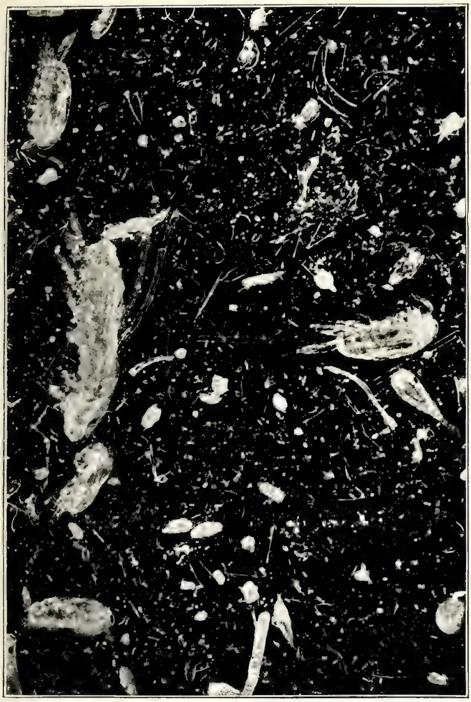


Fig. 24

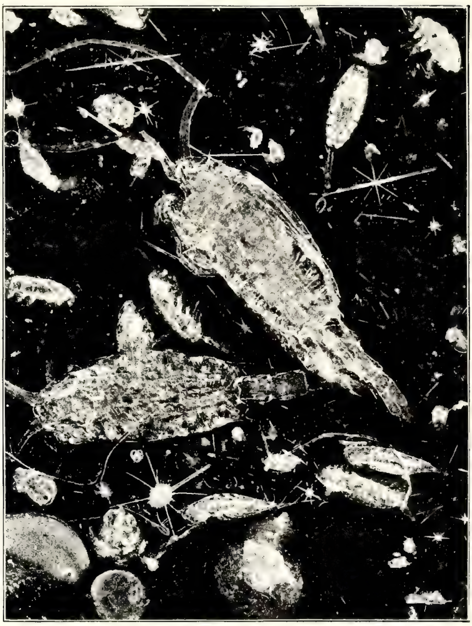


Fig. 25

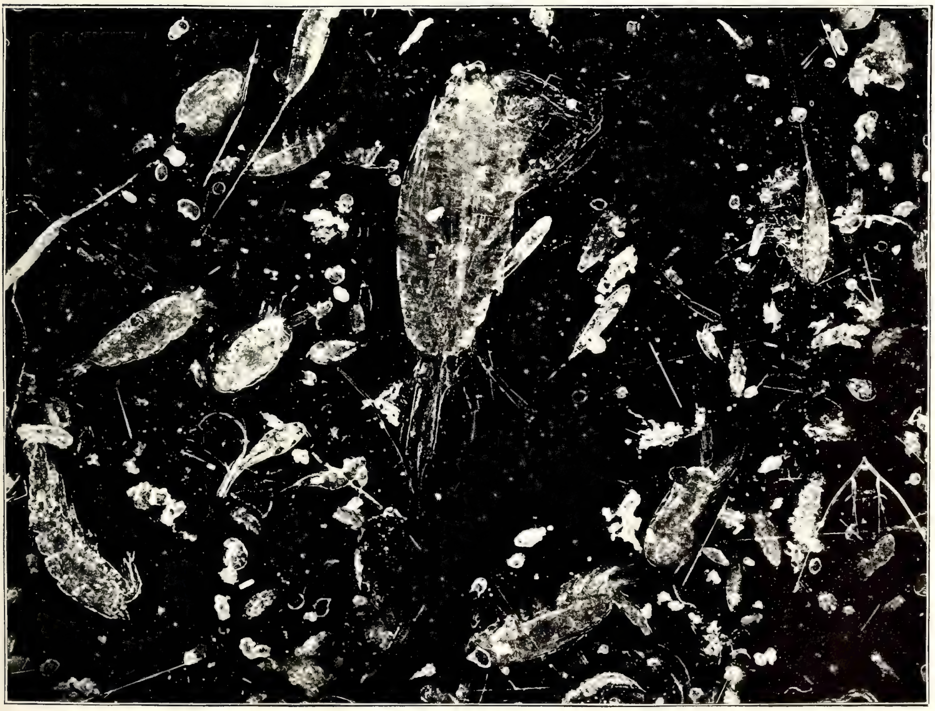


Fig. 26

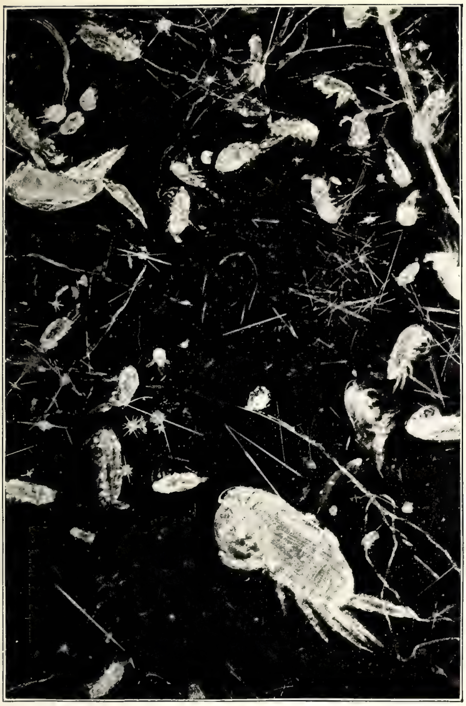


Fig. 27

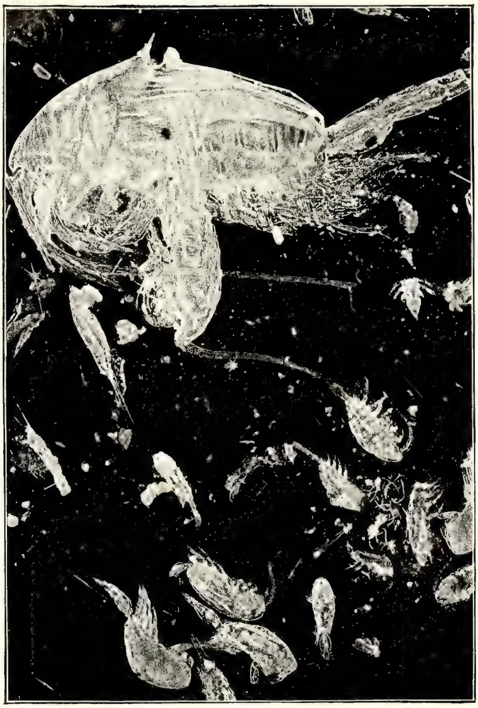


Fig. 28

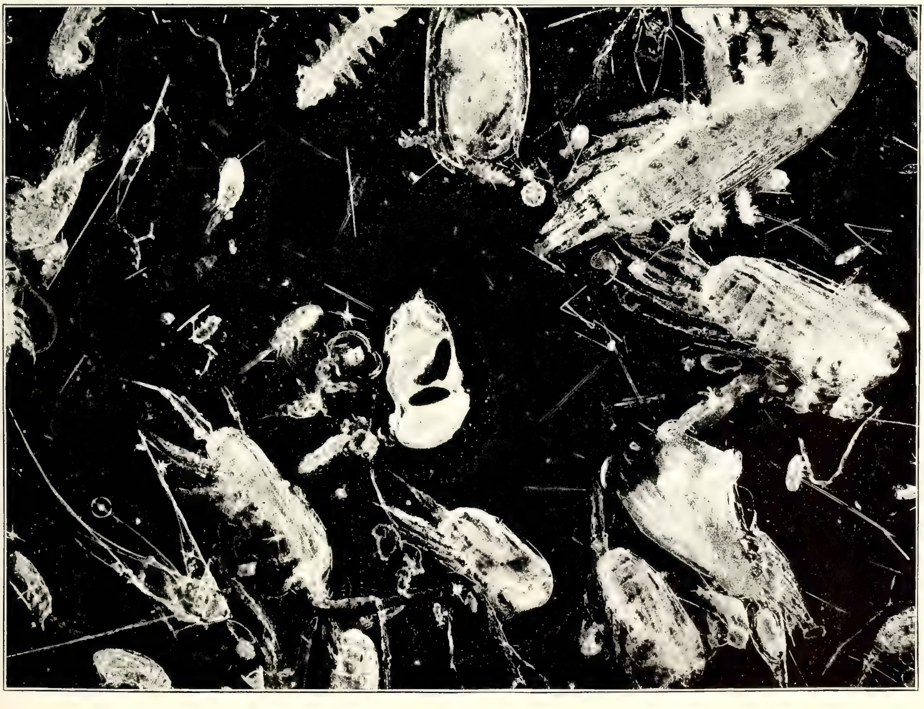


Fig. 29

AVIS

Le Bulletin est en dépôt chez Friedländer, 11, Carlstrasse, Berlin et chez M. Le Soudier, 174-176, boulevard Saint-Germain à Paris.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants et franco :

Nos		Fr.
134.	— Liste des Antipathaires et des Cérianthaires provenant des récentes campagnes de la *Princesse-Alice*, par L. Roule.	1 »
135.	— Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte des Landes de Gascogne et le Bassin d'Arcachon (avec deux cartes), par J. Guérin-Ganivet, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine.......	2 »
136.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte de Lannion à Tréguier, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)....	2 »
137.	— La pêche dans les abîmes, par S. A. S. le Prince Albert Ier de Monaco....................................	1 »
138.	— Sur l'opportunité d'une exploration océanographique de la Méditerranée dans l'intérêt des pêches maritimes, par M. le Prof. Vinciguerra..............................	1 »
139.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte de Tréguier à Paimpol ; l'île de Bréhat, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)................................	2 »
140.	— Sur les relations qui existent entre les changements du plankton végétal et les phénomènes hydrographiques, d'après les recherches faites à bord de l'*Eider*, au large de Monaco, en 1907-1908, par Alexander Nathansohn, professeur à l'Université de Leipzig (avec 10 planches)..	5 »
141.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La baie de Saint-Brieuc, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)...	2 »
142.	— Deuxième note préliminaire sur les Polychètes provenant des campagnes de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice*, ou déposées dans le Musée Océanographique de Monaco, par Pierre Fauvel, professeur à l'Université catholique d'Angers...	2 50
143.	— Quelques considérations sur le programme pour l'exploration internationale de l'Océan Atlantique et de la Méditerranée, par L. Marini..................................	0 50
144.	— Recherches physico-chimiques sur l'eau de la côte, à Concarneau, par P. Legendre, docteur ès-sciences, préparateur de physiologie générale au Muséum d'Histoire naturelle..	2 »

MONACO. — IMPR. DE MONACO.

N° 140 Mai 1909

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)

SUR LES RELATIONS QUI EXISTENT ENTRE LES CHANGEMENTS DU PLANKTON VÉGÉTAL ET LES PHÉNOMÈNES HYDROGRAPHIQUES, D'APRÈS LES RECHERCHES FAITES A BORD DE L'*EIDER*, AU LARGE DE MONACO, EN 1907-08.

Par **Alexander Nathansohn**
Professeur à l'Université de Leipzig.

MONACO

N. B. — Vu l'urgence et l'importance de la publication de ce mémoire, les planches qui doivent l'accompagner seront distribuées ultérieurement, à cause d'un retard imprévu dans leur livraison.

Smithsonian Institut
JUN 22 1909
206838
National Museu

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
Un quart de feuille......	4^f »	5^f 20	6^f 80	8^f 40	10 40	17^f 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
No 140. — Mai 1909.

Sur les relations qui existent entre les changements du plankton végétal et les phénomènes hydrographiques, d'après les recherches faites à bord de l'*Eider*, au large de Monaco, en 1907-1908.

par Alexander **NATHANSOHN**
Professeur à l'Université de Leipzig,

I

Considérations générales sur les causes qui déterminent la quantité du phytoplankton dans la mer.

Parmi les problèmes de biologie marine un des plus importants est celui de l'influence des agents extérieurs sur la distribution quantitative du phytoplankton, car c'est de celui-ci que dépend toute la vie dans la mer. Les animaux inférieurs de la surface s'en nourrissent directement, et indirectement il représente l'origine de la nourriture de tous les animaux, des inférieurs jusqu'aux plus différenciés, des habitants des couches superficielles jusqu'à ceux des plus profonds abîmes. C'est pour cela que la question de savoir quelles sont les causes qui déterminent la quantité du phytoplankton a tant d'intérêt, et cet intérêt n'est qu'augmenté par les difficultés auxquelles on se heurte en essayant de la résoudre.

En effet, il y a une grande différence entre la distribution de la végétation à la surface de la terre et à celle de l'Océan, puisque nous voyons souvent que des mers chaudes et bien éclairées, comme par exemple la mer des Sargasses et la Méditerranée sont extrêmement pauvres en plankton, tandis que l'on ne trouve guère ailleurs une aussi grande fécondité, que dans les eaux de l'Arctique et de l'Antarctique.

Dans une série de mémoires (1) j'ai parlé du problème de la fécondité de la mer, en partant d'un point de vue un peu différent de celui de Brandt, l'auteur qui s'est récemment occupé plus qu'aucun autre du problème en question. La base des théories de Brandt (2) est l'idée que la quantité de phytoplankton se trouvant dans une certaine couche superficielle de la mer est en relation directe avec la masse de matière nutritive qui s'y trouve dissoute dans l'eau, les plantes épuisant autant que possible les ressources du milieu ambiant. Ainsi ce serait spécialement une espèce d'aliment qui déterminerait la productivité de l'eau : les plantes absorbent les différents éléments en proportions déterminées, et ces proportions étant toujours différentes de celle dans laquelle ils se trouvent dissous dans l'eau de mer, un des aliments serait toujours épuisé le premier : celui dont la concentration est la plus basse en comparaison des besoins de la plante. Celui-ci épuisé, les autres éléments ne pourraient plus servir à la formation de matière organisée.

Partant de cette manière de voir, Brandt a tâché de résoudre le problème en question par des analyses chimiques : il cherchait à déterminer les éléments qui à cause de leur basse concentration seraient épuisés les premiers et s'occupait surtout des N, P et Si.

---

(1) Nathansohn, *Verticale Wasserbewegungen und quantitative Verteilung des Planktons in Meere*, Annalen der Hydrographie 1906, N° 2. Idem. *Sur l'influence de la circulation verticale des eaux sur la production du Plankton marin.* Bull. du Musée océanographique de Monaco n° 52. 1906. Idem. *Ueber die Bedeutung verticaler Wasserbewegungen für die Produktion des Planktons in Meere*, Abhandl der k. s. Gesellschaft d. Wissenschaften zu Leipzig XXIX. N° V, 1906. Idem. *Ueber die allgemeinen Produktions bedingungen in Meere*, Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie. Bd. I. 1908. L'introduction du travail présent ne donne qu'un bref résumé des idées émises par l'auteur dans les mémoires cités. Le lecteur qui voudrait les soumettre à un examen critique doit se reporter aux originaux, surtout au travail de 1908, que nous venons de citer.

(2) Brandt. *Ueber den Stoffwechsel in Meere*, 2 mémoires dans Wiss. Meeresuntersuchungen, Neue Folge Abt. Kiel, Bd. IV et VI.

Mais en dosant leur quantité à différentes saisons il n'est pas arrivé à des conclusions bien définies sur leur importance pour la distribution quantitative du phytoplankton ; et à mon avis, il est impossible d'arriver à un résultat dans cette voie. Comme j'ai cherché à l'établir, la prémisse de la théorie de Brandt n'est pas réalisée dans la mer, c'est-à-dire que les plantes ne peuvent pas épuiser les aliments qui s'y trouvent dissous. Cela aurait lieu si le phytoplankton pouvait se développer sans être dérangé par aucun agent extérieur. Ainsi ce développement s'opérerait d'abord d'autant plus vite que la quantité des aliments serait plus abondante, et de plus en plus lentement, avec la diminution de leur concentration jusqu'à ce que l'épuisement d'un des aliments indispensables mette fin à la formation ultérieure de matière organisée.

Mais en vérité, les conditions ne sont pas assez favorables au développement des plantes, pour leur permettre d'épuiser les aliments du milieu ambiant : étant sans cesse sujettes à la destruction, elles ont besoin d'une reproduction intense seulement pour tenir leur nombre à un certain niveau ; tandis que des conditions qui ne permettent qu'une reproduction lente les font disparaître du plankton, ainsi que nous allons voir en examinant attentivement ce qui se passe à la surface de la mer.

La destruction continuelle est due à des causes différentes, surtout à deux : d'abord aux courants qui emportent sans cesse les algues du plankton de la place où elles se sont formées à d'autres dont les conditions ne leur sont pas aussi favorables, ou qui leur font subir des changements brusques dans les conditions physiques qu'elles ne peuvent pas supporter, ce qui souvent a lieu dans les régions où se rencontrent des courants d'origine différente. Mais surtout ce sont les animaux qui en détruisent de grandes quantités puisqu'ils s'en servent de nourriture. En effet, nous avons vu plus haut que toute la vie animale — sur la terre ainsi que dans la mer — dépend de la destruction perpétuelle de matière végétale, les animaux ne pouvant pas se procurer les substances organiques nécessaires pour le soutien de la vie par réduction de l'acide carbonique. Et dans la mer la destruction doit être relativement beaucoup plus intense que sur la terre ferme, la relation entre les animaux et les plantes y étant beaucoup plus défavorable à celles-ci. Hensen (1) a relevé ce fait, et il fit observer, que l'on trouve beaucoup plus de grands animaux dans la mer que sur la terre, et pour les petits animaux du plankton il en est de même. Leur quantité, par rapport au phytoplankton varie beaucoup : Lohmann (2) a calculé la proportion des volumes des deux composantes du plankton et a trouvé, qu'à la station de ses observations, près de Kiel, les animaux font 2/3-1/4 du volume total du plankton. Sans doute il arrive aussi que la proportion soit encore plus défavorable aux plantes. Il n'est donc pas étonnant que Hensen (3) ait trouvé, dans des recherches fort intéressantes et dignes d'être poursuivies, que les animaux du plankton peuvent en quelques heures dévorer une partie considérable du plankton.

Ce n'est donc qu'en remplaçant par la production les pertes subies par la destruction qu'une espèce d'algue du plankton peut maintenir le nombre de ses individus à un certain niveau, et il est facile de comprendre *que la quantité du phytoplankton qui se trouve réellement dans une certaine région de la mer ne dépend pas de la productivité maximale de l'eau, c'est-à-dire de la quantité qui peut être formée par épuisement total des aliments. Elle dépend plutôt de l'équilibre dynamique de deux processus antagonistes : savoir la reproduction des algues et leur destruction par des agents biologiques et hydrographiques.*

En réalité il semble que jamais les aliments de l'eau ne sont épuisés par les plantes, et si cela arrivait une fois, la reproduction des plantes serait par cela même tellement ralentie qu'elle ne pourrait plus compenser la destruction par les animaux. La diminution rapide des plantes en serait la conséquence directe. En même temps l'excrétion rendrait à la mer une partie des éléments nutritifs à l'état dissous et les mettrait ainsi de nouveau à la disposition des plantes, dont la reproduction recommencerait jusqu'à l'établissement d'un nouvel équilibre.

---

(1) HENSEN, Wiss. Meeresuntersuchungen, N. F. 1897, pag. 79.

(2) LOHMANN, ibidem., Bd. X, 1908, pag. 344.

(3) HENSEN, 5, Bericht der Kommission zur Erforschung deutscher Meere in Kiel. Berlin, 1887, pag. 94 ff.

Ce n'est donc pas la concentration d'un des aliments qui détermine la quantité du phytoplankton dans la mer, ainsi que le pensait Brandt, c'est plutôt la totalité des conditions qui ont une influence sur un des deux phénomènes antagonistes dont l'équilibre est assez instable pour subir des modifications au moindre changement qui se produit dans le milieu ambiant.

En ne considérant qu'un seul de ces phénomènes, la reproduction des plantes, nous pouvons concevoir toute la complication du problème. Si les matières nutritives sont ainsi que nous l'avons dit, loin d'être épuisées, la vitesse de la reproduction du phytoplankton peut dépendre de bien d'autres conditions que de la quantité de l'aliment dont la concentration est la plus basse par rapport aux besoins des plantes. La qualité des aliments peut y jouer un rôle considérable. Des composés azotiques favorables seront assimilés plus vite que d'autres moins aptes à la nutrition des plantes, et ils pourront ainsi accélérer leur reproduction. Une grande influence peut encore être exercée par des substances que nous ne comptons pas du tout parmi les aliments des plantes. Nous savons par exemple que les métaux lourds appliqués en concentrations minimes exercent une action accélérante sur l'accroissement des plantes. Or dans l'eau de mer se trouvent dissoutes de petites quantités de différents métaux, dont l'influence sur le phytoplankton ne peut être évaluée. Au contraire il y a aussi des substances qui ralentissent le développement et la reproduction de certains organismes ; parmi celles-ci comptent souvent les excrétions de ces organismes mêmes, qui leur rendent souvent impossible la vie, malgré la présence de nourriture suffisante, dans un milieu dans lequel ils se sont développés pendant quelque temps.

Je n'ai guère besoin de parler de la nature compliquée du phénomène antagoniste, c'est-à-dire de la destruction des plantes. On comprend tout de suite combien il dépend du nombre des animaux et de leurs espèces et combien aussi de leur manière de se développer : s'ils continuent par exemple de se reproduire pendant toute l'année, de sorte que leur nombre puisse toujours osciller en même sens que la quantité de leur nourriture végétale, ou bien s'ils se développent dans un cycle annuel, en dépendant ainsi de la quantité moyenne de leurs aliments.

Les analyses chimiques ne suffisent donc pas à la solution du problème de la productivité de la mer : il y a beaucoup de points à envisager, pour arriver à ce but. Une question importante est par exemple de savoir quelle est la vitesse de reproduction des algues du phytoplankton, en comparaison du changement de leur nombre absolu dans une certaine masse d'eau. En traitant cette question dont les difficultés ont été mentionnées ailleurs, nous pourrions nous rendre compte de l'intensité de la destruction. La physiologie végétale aurait encore à s'occuper de recherches sur l'influence des conditions du milieu sur la vitesse de la reproduction des algues planktoniques. C'est en visant ce but que j'ai fait des recherches sur l'assimilation chlorophyllienne des plantes aquatiques, qui m'ont montré, que son intensité, c'est-à-dire la vitesse de la production de matière organique dépend de la tension de l'acide carbonique dans l'eau, et non de la quantité absolue des carbonates qui y sont dissous (1).

Enfin nous devons tâcher d'élucider les conditions hydrographiques des maxima du phytoplankton, surtout des diatomées, dont l'apparition et la disparition brusques ont frappé tous les observateurs dès qu'on commença à s'occuper de ces phénomènes.

C'est cette question que traite le présent travail, et nous voulons d'abord parler en quelques mots du problème en général.

Ce n'est que dans les couches supérieures de la mer que se produit le développement intense du phytoplankton, parce que celui-ci a besoin, pour vivre, d'une intensité assez grande de la lumière. Les maxima se trouvent presque toujours au dessus de 100 mètres, tandis qu'au dessous de 200 mètres on ne trouve que très peu de cellules végétales vivantes. Ainsi ce sont les conditions hydrographiques des couches supérieures qu'il faut envisager d'abord. Celles-ci peuvent se comporter de deux façons différentes : ou bien elles restent longtemps à la surface de la mer sans se mélanger à des masses d'eau provenant de quelque autre part, ou bien elles sont sans cesse renouvelées et remplacées par un mélange de couches de provenance différente. Naturellement il y a entre ces deux extrêmes toutes sortes d'intermédiaires.

---

(1) Voir Nathansohn, *Ueber die Bedingungen der Kohlensäureassimilation in natürlichen Gewässern, insbesondere im Meere*, Ber. der k. s. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig Bd. 49, pag. 211 ff. Depuis la publication de ce mémoire j'ai fait de nouvelles recherches à ce sujet, dont je parlerai dans une autre publication.

Quelles sont donc les conditions les plus favorables au développement des plantes planktoniques ? Ailleurs, j'ai cherché à établir, appuyé sur les résultats que la biologie marine à fait connaître jusqu'ici, que *l'échange perpétuel des eaux de la surface est ce qu'il y a de plus favorable pour les plantes, tandis que toutes les régions de la mer dont les couches supérieures restent longtemps sans afflux d'eau nouvelle sont extrêmement stériles.*

La richesse des régions voisines des côtes, où l'eau douce venant sans cesse de la terre ferme se mélange aux eaux remontant des profondeurs à cause des courants de réaction, peut s'expliquer par l'afflux de matières nutritives de la terre. Mais pour les régions où se produit, bien loin des côtes continentales, par le mélange de masses d'eau de différente origine, un renouvellement perpétuel de la couche superficielle qui se peuple d'une flore extrêmement abondante, on ne peut expliquer ce fait qu'en l'attribuant à l'échange vif des couches, qui servent de milieu ambiant au phytoplankton. Et ce qu'il y a de plus frappant c'est que l'on peut constater un phytoplankton très abondant partout où l'eau des profondeurs monte à la surface pour se mélanger aux couches superficielles. J'ai parlé de ce fait dans un mémoire ayant paru il y a quelques années, et Karsten en examinant le riche matériel de l'expédition de la *Valdivia*, est arrivé aux mêmes conclusions (1).

---

(1) KARSTEN, *Die wissenschaftlichen Ergebnisse der Tiefseexpedition*, II, 2, pag. 480.

En partant de nos idées sur les causes qui déterminent la quantité de phytoplankton dans une certaine masse d'eau, nous pouvons très bien nous expliquer l'influence favorable de l'eau provenant des profondeurs.

Plus longtemps l'eau reste à la surface, plus ses qualités deviennent défavorables à la reproduction intense qui est nécessaire au phytoplankton, pour maintenir sa quantité à un niveau élevé. Non qu'il se produise un épuisement total des aliments, mais sa composition qualitative subit, avec le temps, sous l'influence de la végétation, des modifications nuisibles aux plantes. Deux causes sont capables d'y jouer un rôle : d'abord la faculté des plantes de choisir parmi les différents composés d'un élément contenus dans le milieu ambiant d'abord ceux qui sont plus faciles à assimiler, et de s'en servir exclusivement, ou du moins principalement comme nourriture. C'est ainsi, que la composition qualitative du milieu nutritif empire, et la vitesse du développement du phytoplankton diminue.

Une autre raison pour la détérioration de l'eau suivant la durée de la végétation peut être trouvée dans les excrétions des organismes. Dans certains cas du moins on sait que ceux de la propre espèce sont les plus nuisibles, et que les organismes finissent par se rendre impossible la vie dans un milieu où ils ont vécu quelque temps (1).

Au contraire, on comprend très bien le fait que l'eau des grandes profondeurs soit favorable à la végétation, aussitôt qu'elle monte à la surface : soustraite à la lumière, elle n'a pas contenu de phytoplankton depuis longtemps. D'autre part il s'y est produit certaines décompositions, dont nous avons connaissance par les observations de Carpenter sur les matières oxydables, de Natterer sur les composés de l'azote, de Gautier sur ceux de l'iode. Autant que l'on en peut juger, il se produit une minéralisation partielle des composés organiques. Ainsi les excrétions des animaux sont détruites, et les aliments en partie décomposés d'une manière favorable aux végétaux.

Il faut aussi observer que les eaux des grandes profondeurs sont un réservoir pour tout ce qui y tombe de la surface, et que les corps d'animaux et de plantes venant de là contiennent entre autres des substances précieuses par leur rareté. Les courants ascendants font remonter ces substances à la surface, et les mettent ainsi de nouveau à la disposition des végétaux du plankton. C'est aussi une raison qui nous fait comprendre l'influence favorable de certains courants ascendants(1).

---

(1) Voir sur ces questions mon mémoire de 1908, pag. 24 suiv.

Voilà quelques considérations générales dont le but est de nous faire trouver un chemin pour les recherches empiriques. Celles-ci doivent soumettre à un examen minutieux les fondements de la théorie développée ci-dessus, et c'est dans ce sens que j'ai entrepris, au large de Monaco, les recherches sur les conditions hydrographiques des maxima et minima de phytoplantkon dont il est question dans ce mémoire. C'est grâce à l'extrême amabilité du directeur du Musée Océanographique, qui répondait aussi aux intentions de S. A. S. le Prince de Monaco, que j'ai pu achever ce programme. Pendant mon séjour à Monaco il a mis à ma disposition les moyens du Musée, et après mon départ, il a bien voulu continuer les récoltes d'eau et de plankton d'après un programme fixé.

Ainsi qu'à M. le D^r Richard, je suis très obligé à M. Sirvent et à M. le D^r Oxner, pour l'aimable concours qu'il m'ont prêté à bord et au laboratoire.

II

Les phénomènes hydrographiques

De ce que nous venons de dire il ressort qu'il était indispensable de nous rendre compte aussi exactement que possible des changements hydrographiques ayant lieu dans les couches d'eau dont nous voulions observer le plankton. C'est pour cela que nous avons commencé par faire des observations hydrographiques à deux stations dont l'une (I) était éloignée d'à peu 2485 mètres, l'autre (II),d'à peu près 6300 mètres du Musée. Ces observations ont été parfois complétées par des récoltes d'eau à d'autres stations. Les données hydrographiques, observées par moi jusqu'à la moitié d'avril seront publiées ensemble avec les observations faites pendant le reste de l'année par MM. Richard, Sirvent et Oxner, et je n'en citerai que les chiffres nécessaires à nos discussions, tout en renvoyant le lecteur à la publication citée.

---

(1) Ibidem, pag. 34.

Jetons d'abord un coup d'œil sur la situation générale du champ de nos observations.

On sait depuis longtemps qu'à la surface de la Méditerranée se trouvent des courants de mouvement circulaire, tournant dans les deux grands bassins, l'oriental et l'occidental, dans un sens inverse à celui des aiguilles d'une montre. Du côté de l'Afrique ils sont dirigés vers l'est, du côté de l'Europe vers l'ouest. Mais il va sans dire que l'on ne trouve ce courant constant qu'à une certaine distance de la terre. Plus près de la côte on rencontre des courants dont l'eau est un peu diluée par l'afflux d'eau douce. La direction de leurs mouvements est très variable: parfois ils représentent des courants de réaction contre le grand courant méditerranéen, parfois ils subissent l'influence de différentes causes locales.

La première tâche était donc de constater, si l'on rencontrerait le grand courant constant dans une distance pas trop grande, pour y pouvoir travailler régulièrement. Nous fîmes donc une fois une série d'observations de surface à des points éloignés d'un kilomètre environ l'un de l'autre. Je m'attendais à rencontrer des salinités et des températures à peu près constantes aussitôt que l'on aurait atteint le grand courant. Or, du tableau des observations il résulte que cela n'a pas eu lieu lors de la sortie en question.

	Distance du Musée (en mètres)	Cl.	t.
Stn. 089 le 18 XI. 07.	9000	20.95	18.02
	7960	20.96	18.05
	7160	21.01	18.15
	5960	20.85	17.80
	4860	20.89	17.90
	3960	20.90	17.90
	2960	20.93	18.02
	1760	20.82	17.80

La température n'atteint pas une valeur constante à partir d'une certaine distance, elle subit plutôt des variations oscillatoires, et l'on voit, en examinant la table, que la salinité varie dans le même sens que la température ; aux températures plus hautes correspondent les concentrations élevées. Ce fait n'est pas difficile à comprendre. La salinité inférieure provient du mélange plus intense avec de l'eau douce. Or la terre et la mer se refroidissant à cette époque, et le refroidissement étant plus avancé sur la terre ferme, tout ce qui est apporté dans la mer, provenant de la terre,doit avoir une température plus basse que la mer elle-même. Il est surtout intéressant de voir que les valeurs pour la température et pour la salinité n'augmentent pas régulièrement au fur et à mesure que nous nous éloignons de la côte, mais subissent les changements oscillatoires dont nous avons déjà parlé. On peut en conclure que le mélange se produit assez irrégulièrement. Probablement nous avons croisé toute une série de courants se mouvant dans des directions opposées. L'eau de ces courants se mêlera probablement assez lentement, et le fait que nous n'avons pas trouvé à la station la plus éloignée le maximum de la température et de la salinité, nous démontre que nous étions encore loin d'atteindre le grand courant et que nous ne sommes pas sortis du domaine des eaux de la côte. Le grand courant de la Méditerranée est alors hors de la zone dans laquelle on pouvait faire des recherches réguliéres. Entre la côte et ce courant nous trouvons un système de mouvements très compliqués, dont les lois ne peuvent être élucidées que par des mesures continuées, ainsi que se l'est proposé M. Richard pour le programme futur du Musée Océanographique. Jusqu'à présent il n'existe que quelques observations préliminaires, et je ne peux rien dire sur ce point. Mais nous verrons que les changements des courants horizontaux, que nous constaterons parfois par la variation brusque de t et du Cl, n'a aucune influence sur le plankton, de sorte que nous pouvons omettre d'abord leur étude détaillée sans que la moindre lacune en résulte pour nos recherches biologiques.

Beaucoup plus minutieux a été l'examen auquel nous avons soumis les mouvements à composante verticale. Cela était nécessaire parce que nous avons vu que ces mouvements peuvent exercer une influence importante sur le développement du plankton et cette influence sera aussi à constater au cours des recherches dont nous parlerons ici. Pour bien pouvoir en juger, il faut d'abord constater à quelle époque de nos observations et dans quelles limites se produisaient des mouvements verticaux: ensuite nous comparerons avec ces résultats les observations sur le plankton qui se trouvait en même temps à nos stations.

Le lecteur qui n'est pas familier avec la discussion des problèmes d'hydrographie, comprendra plus facilement les phénomènes observés dans la nature après s'être rendu compte de ce à quoi il faut s'attendre dans une région semblable à notre champ d'observation, en envisageant d'abord un exemple fictif à conditions bien simplifiées.

Supposons que nous avons affaire à un bassin rempli d'eau salée homogène gisant tout à fait tranquille sans aucun mouvement horizontal de l'eau. Ensoleillé pendant l'été il se réchauffera et sa température ira en diminuant de la surface au fond. Les couches superficielles absorbent la plupart de l'énergie rayonnante en prenant la température la plus élevée, les couches inférieures ne recevant plus autant d'énergie restent froides, et en examinant une nappe d'eau après l'autre en procédant à des profondeurs toujours plus grandes, nous finirons par arriver dans une région où nous ne pourrons plus constater aucune influence de l'énergie solaire.

En automne et en hiver le bassin va subir un refroidissement, qui aura lui aussi d'abord lieu dans les couches superficielles. Ce sont elles qui perdent la plus grande quantité de chaleur par rayonnement et par conduction, et c'est ainsi que viendra le moment où la surface sera devenue plus froide que la couche subjacente. Par cela-même elle sera aussi plus lourde, la température plus basse augmentant sa densité. Elle tombera donc à une profondeur, où elle se heurtera à une couche un peu plus froide et ainsi plus dense. Autant le refroidissement progressera, autant la profondeur atteinte par la circulation verticale thermique sera plus considérable, et plus forte la couche dont la température sera rendue homogène par le phénomène que nous venons de décrire. Il faut bien remarquer que pour l'eau de mer il n'existe pas de maximum de densité à 4°, mais que sa densité augmente jusqu'au point de congélation où se produit la séparation du sel et de l'eau.

Quant à la profondeur qu'atteindra la circulation que nous venons de décrire, nous avons à faire la réflexion suivante, qui aura quelque importance pour nos discussions ultérieures : la circulation s'arrête à la couche d'eau, dont la température correspond au minimum de la température de surface pendant l'hiver. Dans le cas où celle-ci est inférieure à la température primaire de toute la masse d'eau, la circulation thermique s'étendra jusqu'au fond, et toute la masse du bassin subira un refroidissement. C'est de l'intensité de l'insolation durant l'été suivant qu'il dépendra que toute cette masse se réchauffe ou bien que le réchauffement soit arrêté dans une certaine couche au-dessus du sol. Dans ce dernier cas nous trouverons vers la fin de l'été des températures diminuant de la surface jusqu'à une certaine profondeur, au-dessous de laquelle se trouvera une couche absolument homotherme, qui aura conservé la température minimale de l'hiver passé.

Si la température minimale de l'hiver suivant correspond à celle de l'hiver passé, la circulation thermique produite par le refroidissement s'étendra à la même profondeur que le réchauffement estival ; si elle est plus élevée, la circulation sera arrêtée par une couche moins profonde, si au contraire elle est encore plus basse, toute la masse d'eau sera de nouveau remuée par la circulation verticale.

Dans la mer, les conditions ne sont pas aussi simples que nous venons de l'admettre. D'abord la salinité n'est pas homogène, au contraire nous trouvons en général des couches de concentrations souvent assez différentes stratifiées l'une au-dessus de l'autre. Et comme la densité augmente en même raison que la salinité, il arrive souvent qu'une couche froide et diluée est située au-dessus d'une couche plus chaude et plus concentrée. En ce cas le refroidissement n'est pas capable de produire la formation d'une couche épaisse de température constante ; car si la surface est diluée elle ne peut pas tomber en se refroidissant jusqu'à ce qu'elle rencontre une couche de température identique, elle sera plutôt arrêtée par une nappe d'eau de salinité et de température supérieure. Mais ce qui complique encore davantage la discussion des phénomènes océanographiques c'est qu'une série d'observations faites au courant d'une année à la même place, n'est quand même pas exécutée dans la même masse d'eau ; il y a plutôt un courant continuel qui passe par la station de l'observateur. Si les eaux qui se remplacent tour à tour sont toujours de la même qualité hydrographique, on peut considérer les observations comme si elles étaient faites dans la même masse d'eau. Mais il arrive bien souvent le contraire : surtout dans les régions où se mélangent des masses d'eau de différente origine, comme dans les mers des hautes latitudes, et dans celles qui sont voisines ds côtes qui déversent beaucoup d'eau douce dans la mer, il arrive toujours que près d'une station on observe un changement continuel des qualités hydrographiques de l'eau. Ainsi se déroulent des phénomènes tout à fait différents de la circulation thermique dont nous venons de parler, de sorte qu'il est souvent difficile d'observer celle-ci.

Ces deux genres de complications jouent aussi un certain rôle dans la Méditerranée, mais de toutes les deux le rôle n'est pas très important ; il y a toujours quelque différence de salinité entre les différentes couches, mais ces différences ne sont pas très importantes, et le mouvement de l'eau qui fait passer devant l'observateur un courant continuel ne complique pas les phénomènes, parce que les eaux se ressemblent beaucoup. C'est pour cela que la différenciation thermique en été et la circulation verticale en hiver se produisent d'une manière très semblable à celle que nous avons développée pour notre exemple schématisé, et que nous avons ici l'occasion d'en étudier l'influence sur les êtres du plankton. Mais avant d'envisager les changements qui se sont produits au courant de l'année de nos observations, jetons un coup d'œil sur ce qu'il y a dans la littérature d'observations du même genre, faites dans la Méditerranée.

La première chose qui nous frappe c'est qu'il n'y en a qu'extrêmement peu, et cela dans une région si facilement abordable à toutes les nations cultivées. Krümmel (1) fait observer qu'il n'existe presqu'aucune observation hydrographique pendant l'hiver, du moins aucune où l'on aurait tenu compte à la fois de la salinité et de la température. Et voilà ce qu'il faut faire pour constater l'étendue de la circulation thermique pendant l'hiver, comme nous venons de l'exposer.

Néanmoins il est très intéressant d'examiner les observations faites jusqu'aujourd'hui. Les plus élaborées sont en même temps les plus anciennes : celles d'Aimé (2), qui suivit pendant une période de cinq ans les changements de la température des différentes profondeurs à une station près de la côte d'Alger ; sur la base de ses observations il a calculé les températures moyennes des différentes profondeurs, ainsi que les écarts que subissent les températures réelles sous l'influence du changement des saisons. La table suivante nous montre ses résultats :

Profondeur en m.	Moyenne de t en °c.	Écart au courant de l'année en ° c.
0	18.2	10.2
25	16.3	6.3
50	14.4	2.8
100	13.7	2.0
200	13.0	1.0
350	12.6	0.0

Aimé arrive à la conclusion, que les variations saisonnières s'observent jusqu'à des profondeurs de 300 à 400 mètres, selon les années.

Semmola (3) a fait quelques séries semblables au golfe de Naples dont Krümmel a reproduit l'une, exécutée au milieu du golfe, loin de la côte. Du 3 février jusqu'au 28 août il observa les changements suivants :

---

(1) Krümmel, *Meteorologische Zeitschrift* 1908, pag. 324.

(2) Aimé, *Exploration de l'Algérie*, Physique générale I (1845), pag. 117.

(3) Voir Krümmel, *loc. cit.* pag. 461.

Profondeur en m.	t. au 3. II	au 11. VI	au 28. VIII
0	13.2	18.4	23.6
10		16.7	21.4
20		15.8	19.1
30		16.0	18.6
40		15.4	17.6
50	13.2	15 4	17.6
60		15.3	16.4
70		15.2	15.9
80		14.8	15.1
100	13.2	14.2	14.3
120		14.0	14.1
180	13.2	14.0	14.1

Ici l'oscillation de la température au cours de l'année dépasse la profondeur de 180 mètres.

Outre ces recherches répétées à une station pendant une période plus ou moins longue, il y a un nombre d'observations détachées faites par des expéditions ayant croisé dans la Méditerranée. Les plus intéressantes sont celles de Carpenter (1) qui exécutait pendant les mois d'été des années de 1870 et 1871 ses recherches fondamentales sur l'hydrographie de la Méditerranée. En confirmant les résultats d'Aimé il constata l'existence dans les profondeurs de la Méditerrannée d'une couche homotherme dont la température oscillait entre 12 et 13°. Il rencontra cette couche en général à partir d'une profondeur profondeur d'environ 100 brasses, c'est-à-dire de 182 mètres. C'est jusque-là que s'étendrait, selon lui, l'influence du changement des saisons. Parmi les autres observations qui existent encore je ne citerai que celles de Magnaghi (1), exécutées à bord du vapeur *Washington*. Cet auteur observa, dans les grandes profondeurs, des températures un peu plus élevées que Carpenter, savoir 13 à 14°, parfois même plus de 14°. Quant à la limite supérieure de la couche homotherme, il la trouva également entre 150 et 200 mètres.

---

(1) Carpenter, Proc. Roy. Soc. London, vol. XIX et XX.

(2) Voir Giglioli et Issel, *Pelagos.* Genova, 1884, pag. 199 suiv.

Ces résultats, provenant d'observations à diverses stations, semblent donc démontrer que l'influence des saisons ne s'étend pas toujours jusqu'à de si grandes profondeurs que l'avait constaté Aimé. Pour des recherches biologiques, qui demandaient la connaissance exacte de ces phénomènes, il était impossible de se servir des données que nous venons de citer ; il fallait donc faire de nouvelles recherches à ce sujet, et en outre, on pouvait espérer que celles-ci ne seraient pas sans intérêt pour la connaissance des conditions thermiques de la Méditerranée.

Nous étudierons donc maintenant les changements qui se sont produits dans les différentes couches pendant la période de novembre 1907 jusqu'à décembre 1908, et pour mieux nous rendre compte de la succession des phénomènes nous envisagerons d'abord les observations faites jusqu'en février 1908.

Nous commencerons par considérer les variations observées à la surface. C'est ici que se manifestent d'abord tous les changements, par exemple le refroidissement rencontré pendant la première période de nos observations. Ce refroidissement constitue comme nous l'avons dit, la force motrice de la circulation verticale thermique, qui fait descendre les couches superficielles pour les remplacer par des masses d'eau provenant des profondeurs. Au moment où cesse le refroidissement superficiel,la circulation sera aussi arrêtée ; il s'agit donc de constater quand cela a eu lieu. C'est dans ce but que nous avons dressé le tableau suivant des températures superficielles pour la période en question :

Tableau des températures de surface du 18. XI au 26. II.

Stn.	Date	Heure	Distance du Musée (en mètres)	t.	Cl.
089	18.XI	9. 0	8200	18.02	20.95
»	»	9.10	7050	18.05	20.96
»	»	9.19	6225	18.15	21.01
»	»	9.27	5075	17.80	20.85
»	»	9.33	4000	17.90	20.89

Stn.	Date	Heure	Distance du Musée (en mètres)	t.	Cl.
089	18.XI	9.39	3000	17.90	20.90
»	»	9.45	1950	18.02	20.93
»	»	9.55	1760	17.80	20.82
0104	5.XII	1.45	1740	16.90	20.98
0109	11.XII	10.20	6300	16.90	21.03
0111	11.XII	11.10	2285	16.35	20.83
0115	16.XII	3.32	6600	15.90	21.10
0120	17.XII	2.00	3105	15.90	21.10
0134	7.I	10.03	6300	14.52	21.08
0142	14.I	2.52	6600	14.31	21.09
0146	14.I	4.34	2485	14.33	21.03
0182	21.I	vers 10.	6300	13.98	21.05
0185	21.I	vers 11.30	2485	14.03	21.07
0215	7.II	9.12	6300	13.11	21.11
0218	7.II	10.45	2485	13.28	21.12
0250	12.II	9.55	6300	13.11	21.10
0256	12.II	2.14	2485	13.28	21.15
0261	19.II	10.05	6300	13.40	21.10
0264	19.II	entre 10.10 et 10.34	5500	13.30	21.12
			5000	13.33	21.11
			4500	13.36	21.10
			3500	13.31	21.10
			2425	13.34	21.10
0267	21.II	8.40	8475	13.30	21.10
0268	21.II	9.00	7650	13.27	21.10
0269	21.II	9.09	6400	13.32	21.06
0271	21.II	10.40	5750	13.38	21.08
0272	21.II	11.07	2485	13.31	21.07
0273	21.II	11.32	1140	13.40	21.06
0277	26.II	10.58	6100	13.31	21.07
0278	26.II	10.44	7750	13.35	21.08
0279	26.II	10.35	9300	13.32	21.07

On voit qu'il n'existe pas de différences très marquées entre les observations faites à des distances différentes de la côte. Au contraire, il est très important de respecter l'heure de l'observation, à cause des variations que subit, comme on le sait bien, la surface au courant de la journée. Les observations ayant été faites, pour le plus grand nombre, pendant la matinée, peuvent bien être comparées. Il en résulte qu'il y a eu pendant les mois de novembre, décembre et janvier, un refroidissement bien prononcé à la surface. Jusqu'au 21.I, la température est tombée assez régulièrement de 18° à près de 14°. L'observation suivante n'a pu être faite qu'après 17 jours, et le 7.II, nous trouvons les températures les plus basses de cette période, savoir 13°11 à la station éloignée, 13°28 à la plus rapprochée. Jusqu'au 12.II, la température n'a plus baissé, et dès lors elle a peu à peu commencé à monter : jusqu'au 26.II nous trouvons partout des températures au-dessus de 13°30, sauf un cas où le thermomètre a signalé 13°27, c'est-à-dire que le refroidissement a été interrompu aux premiers jours de février.

En jetant un coup d'œil sur les salinités constatées pendant la même période nous trouvons qu'elles augmentent successivement. Le 5.XII nous constatons pour la dernière fois une concentration de Cl au-dessous de 21.00 ; au mois de janvier, nous trouvons des concentrations situées entre 21.03 et 21.08, en février, entre 21.06 et 21.12, une fois même 21.15. Il n'est pas difficile de comprendre cette augmentation de la salinité. Octobre et novembre avaient été extrêmement pluvieux, décembre un peu moins, tandis qu'au mois de janvier il n'a presque pas du tout plu, de sorte que l'eau de surface pouvait peu à peu se concentrer.

Vers la fin de février on pouvait constater le fait que la salinité de la surface était un peu supérieure à celle des couches immédiatement subjacentes, ainsi que l'on peut facilement le voir en comparant dans le tableau les salinités constatées à 0,25 et 75 mètres. Les différences sont très petites et ne dépassent pas beaucoup la limite des erreurs, mais elles se répètent si régulièrement que l'on ne peut pas douter de leur réalité. En outre il s'agit ici d'un phénomène bien connu, et facilement explicable : aussitôt que l'eau commence à se réchauffer, il s'établit une différence thermique entre les couches situées l'une au-dessus de l'autre. Si en même temps l'eau de surface continue à se concentrer par évaporation, elle peut s'y maintenir autant que la température élevée lui donne une densité inférieure à celle des couches subjacentes, moins concentrées, mais plus froides. Enfin, la concentration devenant toujours plus grande, l'eau de surface finira par descendre en communiquant ainsi aux couches inférieures la chaleur absorbée. Je n'ai pas besoin de parler davantage de ces phénomènes bien connus que Luksch a étudiés lors de ses recherches dans la Méditerranée orientale. Je voulais seulement faire observer que cette espèce de circulation verticale due à l'influence de l'évaporation peut commencer bientôt après la fin de la circulation thermique de l'hiver. Cette fois-ci le phénomène en question n'a pas eu grande importance, étant interrompu comme nous le verrons plus tard par des irrégularités de temps changeant beaucoup la situation hydrographique.

Passons maintenant à l'examen des changements thermiques dans les couches inférieures. Tandis que les températures de surface nous ont appris que la circulation verticale a duré jusqu'à la fin de janvier et a été interrompue pendant tout février, les températures des diverses profondeurs nous feront connaître l'étendue du phénomène en question.

Pour les couches au-dessus de 75 mètres de profondeur on voit d'un coup d'œil que le refroidissement fait les mêmes progrès qu'à la surface. Il y a des stations où l'on constate une homothermie presque absolue comme par exemple aux stations 0115 (16.XII), et 0134 (7.I), où la température à la surface et celle de 50 mètres ne diffèrent que de 0°02 a 0°03 et les salinités y montrent aussi des différences très voisines de la limite des erreurs.

Dans d'autres cas nous ne trouvons pas cette homothermie absolue, bien que toute la masse d'eau doive avoir été refroidie par la circulation verticale; ainsi aux stations 0142 et 0182, où nous constatons des différences de plus de 0°10 malgré que le refroidissement de toute la couche superficielle n'ait pas encore cessé à cette époque-là. Pour comprendre ce phénomène, il faut se rendre compte que la circulation verticale est un processus qui ne se produit pas sans interruption, mais qui a seulement lieu autant que dure le refroidissement de la surface, c'est-à-dire surtout pendant la nuit. Pendant la journée la mer se réchauffe de nouveau et c'est pour cela que nous trouvons en général à l'heure des observations la surface un peu plus chaude que les couches immédiatement subjacentes. La station 0185 nous démontre très bien ce phénomène. Ici la circulation verticale a rendu homogènes la température et la salinité de 25 à 100 mètres, tandis que la surface est plus chaude de 0°1, et c'est comme cela que nous pouvons très bien expliquer que les deux stations observées le 14.I montrent une diminution légère mais assez sensible de la température. Probablement la circulation verticale a été interrompue pendant quelques jours par une légère augmentation de la température atmosphérique, et c'est ainsi que les couches inférieures ont été réchauffées, elles aussi, pendant quelque temps.

Dans les profondeurs plus grandes le phénomène devient de plus en plus compliqué. Ce n'est qu'une fois, à la station 0185, que nous rencontrons une couche absolument homogène jusqu'à 100 mètres. En général la différence de la salinité des couches situées l'une au-dessus de l'autre est assez grande pour faire intervenir quelques complications. Ainsi nous trouvons à la station 0182 à 50 mètres la limite entre une couche des profondeurs un peu plus concentrée et plus chaude, et une couche de surface plus diluée et plus froide. Probablement la couche profonde a été couverte une fois d'une nappe d'eau de la même salinité, étant ainsi en échange direct avec la surface. Mais à l'époque de l'observation elle ne pouvait se refroidir qu'en communiquant par conduction la chaleur à la couche de surface, ce qui a dû provoquer une circulation verticale se déroulant dans la couche inférieure, autant qu'elle était homogène. En général on voit la couche de 75 mètres se refroidir du 5.XII, où elle avait environ 16°9 jusqu'au 7.II, où nous constations 13°05 à la station I. A 100 mètres les variations sont un peu plus compliquées. Ici nous trouvons le 11.XII 13°66 et 13°51, températures assez basses pour cette époque. Le 16.XII elles sont un peu plus élevées : 14°24 à la station II ; à partir de cette date elles baissent continuellement jusqu'à ce qu'elles arrivent à 13°07 et 13°05 le 7.II. Nous avons déjà mentionné que nous avons pu constater une fois une couche homogène s'étendant jusqu'à 100 mètres de profondeur.

A 125 mètres, nous trouvons le 7.I 14°01, le 7.II 13°07 et 13°05, c'est-à-dire un refroidissement bien sensible. Nous pouvons donc constater directement l'étendue de la circulation verticale jusqu'à cette profondeur, tandis que nous trouvons plus de difficultés en discutant les observations relatives à 150 mètres. Nous pouvons nous en convaincre en examinant le tableau suivant :

Tableau de Cl, t et σ à 150 mètres du 11.XII au 7.II.

Date	t.	Cl.	σ_t
11.XII	13.09	21.23	28.99
16.XII	13.86	21.17	28.74
7.I	13.74	21.18	28.79
14.I	13.96	21.11	28.63
»	13.81	21.22	29.05
21.I	13.48	21.12	28.75
»	13.36	21.15	28.82
7.II	12.98	21.16	28.92
»	13.07	21.15	28.88

En comparant les températures observées à 150 mètres, nous les voyons varier trop irrégulièrement, pour nous permettre d'en conclure quelque chose de bien défini sur le refroidissement hivernal dans cette profondeur. Mais nous verrons plus clair en calculant la densité de ces eaux et en les comparant à celles des couches supérieures. La densité a été calculée d'après les tables de Knudsen. La signification du symbole σ_t est la même que chez Knudsen, c'est-à-dire de (S-I). 1000-D, S signifiant le poids spécifique de l'eau à 0°, et D la correction à appliquer à cause de l'influence de la température sur la densité.

En comparant à ces valeurs de σ_t les densités maximales atteintes par les couches supérieures à 150 mètres, nous pouvons constater si celles-ci auraient pu déplacer, par l'excès de leur poids spécifique, les couches qui se trouvaient aux différentes époques à 150 mètres. La plus grande densité des couches intermédiaires se trouvait le 7.II à la station 0215 où l'on constata à 50 mètres et à 100 mètres $t = 13°.05$ et $Cl = 21.13$. Ensuite il faut mentionner la station 0250, où l'on trouva, entre 25 et 125 mètres $t=13°07$ et $Cl=21.09$. Pour ces couches on calcule les valeurs de σ_t de 28.85 et 28.82. Nous pouvons donc constater que quatre fois l'eau se trouvant à 150 mètres avait une densité supérieure à celle de l'eau la plus lourde des couches intermédiaires ; ces eaux de profondeur ne sont donc probablement pas entrées en échange avec la surface pendant l'époque en question. Au contraire, l'eau de 150 mètres a été quatre fois moins dense que même celle de la station 0250, de sorte qu'il a pu arriver qu'elle ait été déplacée par des couches descendant de la surface. La profondeur de 150 mètres était donc à peu près la limite de la circulation verticale en janvier, limite parfois un peu dépassée, parfois pas tout à fait atteinte.

Nous venons donc d'analyser tout ce qui s'est passé de décembre 1907 jusqu'à la fin de février 1908, et nous sommes arrivé au résultat que la circulation thermique s'étendant à 150 mètres a été arrêtée au commencement de février. Au courant de ce mois il s'était établi un équilibre stationnaire dans les profondeurs, tandis que la surface commençait lentement à se réchauffer, et je pensais que la mer avait achevé, à cette époque, son refroidissement hivernal, lorsqu'aux derniers jours de février se produisit un changement soudain : avec des vents de quelque intensité la température baissa, et la mer recommença à se refroidir à la surface en renouvelant ainsi la circulation verticale arrêtée depuis un mois.

Pour étudier la seconde phase de ce phénomène nous procèderons comme nous venons de le faire : nous commençons par la discussion des températures superficielles pour constater ensuite quelle influence leurs variations ont eu sur les eaux des profondeurs. Toutes ces observations de surface ont été exécutées entre 9^h et $12^h12'$, et leurs résultats peuvent ainsi être comparés entre eux sans erreur exagérée.

Date	Station I. t.	Station I. Cl.	Station II. t.	Station II. Cl.
27.II	13.27	21.08	13.22	21.10
5.III	13.03	21.08	13.01	21.10
9.III	13.13	21.09	13.09	21.08
16.III	12.90	21.11	12.98	21.08
23.III	13.71 (!)	21.03	13.00	21.01
30.III	13.33		13.07	21.05
7.IV	13.17	21.06	13.19	21.03
14.IV	13.15	20.91	13.12	20.97
22.IV	13.50	20.99	13.25	20.83

Nous constatons donc pour les premiers jours de mars un abaissement de la température de surface, dont on rencontre les premiers signes le 26.II et le 27.II. Faible et à peine remarquable à cette date-ci, il est bien prononcé le 5.III : nous trouvons maintenant des températures inférieures à celles qui ont été observées auparavant. Elles sont inférieures à 13°04, tandis que le minimum de février avait été 13°.11. Dès cette date nous voyons osciller la température de surface pendant tout le mois de mars. Le temps était froid à cette époque et parfois pluvieux et venteux, ce qui était favorable au refroidissement de la mer. Je n'ai pas l'intention de discuter le problème de l'influence des conditions météorologiques sur les variations de la température superficielle de la mer. Cette question est assez compliquée, et le rôle que jouent la radiation et la conduction, l'influence qu'exercent le vent et la pluie sur ces variations ne sont pas connues au fond, et autant que ces facteurs sont connus ils ne sont pas facilement explicables. Nous n'allons donc pas analyser ces détails, nous nous contentons plutôt de constater les faits, en envisageant les conditions thermiques de la mer. Celles-ci varient donc un peu au courant du mois. Le 9.III la température est un peu supérieure à celle du 5.III, le 16.III elle a de nouveau baissé; jusqu'au 30.III nous rencontrons à la station éloignée des valeurs presque identiques oscillant entre 12°97 et 13°00, tandis que la station moins éloignée fait observer des écarts difficiles à expliquer. Mais à cette époque le refroidissement est définitivement fini. Dès le commencement d'avril nous voyons partout augmenter les température de surface au-dessus de 13°1, et cette augmentation est bien remarquable le 22.IV, pour continuer pendant les mois suivants, comme nous verrons plus tard, en examinant la période d'été.

Maintenant nous abordons la question qui nous intéresse le plus, la question de savoir quelle était l'influence exercée sur les couches inférieures par le refroidissement de la surface.

Souvenons-nous d'abord qu'avant le 27.II la température la plus basse des couches affectées du refroidissement hivernal était 13°05, que nous avons rencontrée le 7.II à la station extérieure à 100 mètres et 125 mètres de profondeur, accompagnée d'une concentration de Cl = 21.13, et le 12.II à 180 mètres avec une concentration de Cl = 21.12. Si nous avons deux fois trouvé des températures d'environ 12°98, il s'agissait de couches de salinité supérieure, appartenant aux profondeurs, et n'étant pas touchées par la circulation hivernale. Ainsi leur température n'avait rien à faire avec la température superficielle à la place et à l'époque de l'observation.

Or, nous remarquons déjà le 27.II à la surface comme aussi dans les profondeurs, le commencement du nouveau refroidissement qui atteindra une intensité assez importante au courant du mois. A 75 mètres nous trouvons la température de 13°05, que nous n'avons plus rencontrée depuis trois semaines, et à 125 mètres même 13°01. Il paraît que cette masse d'eau a été refroidie dans une autre région où l'abaissement de la température s'était manifestée plutôt qu'à notre station, et ensuite de nouveau réchauffée. Mais à la prochaine sortie, le 5.III, nous voyons nettement l'effet de la chute de la température atmosphérique : les températures des couches refroidies tombent au-dessous de 13°, ce qui n'était pas arrivé auparavant. Le 9.III elles dépassent encore 12°90, le 23.III elles varient pour la plupart entre 12°80 et 12°90. Le 30.III elles tombent même çà et là au-dessous de 12°70. Mais dès le commencement d'avril elles augmentent ainsi que les températures de surface : le 14.IV toutes les températures au-dessous de 12°85 ont disparu, et le

22.IV elles sont toutes supérieures à 12°95. Nous avons donc à nous demander si cette seconde phase du refroidissement hivernal a pu inaugurer une nouvelle période de circulation verticale, et quelle étendue celle-ci a atteint. D'abord on pourrait croire qu'il suffirait pour résoudre cette question de constater jusqu'à quelle profondeur on peut trouver les traces du refroidissement, qui s'est produit au mois de mars.

Cette profondeur est très facile à déterminer. Nous n'avons qu'à nous rappeler qu'avant cette période nous n'avions pas observé de températures inférieures à 12°95 tandis que maintenant la surface s'est refroidie jusqu'à environ 12°8. Il va sans dire que toutes les couches aux températures inférieures à 13° doivent s'être trouvées à la surface à un moment de la période en question, ou doivent être mélangées d'eau descendant de la surface. Tandis que pour les couches aux températures au-dessus de 13° un tel mélange n'a pas eu lieu du tout, ou du moins à un très faible degré. Ainsi l'isothermobathe de 13° constitue à peu près la limite de l'influence du refroidissement de la surface.

Cette limite se trouve dans une profondeur assez considérable. Comme on peut le constater en examinant les tableaux,les températures au-dessous de 12°95 se trouvent jusqu'au fond à la station rapprochée de la terre, tandis qu'à la station éloignée leur limite est située entre 200 et 225 mètres le 23.III, au-dessous de 200 mètres le 30.II et le 14.IV. Malheureusement il n'était pas facile à cette époque de s'occuper de trop de détails. Le temps était mauvais et la mer agitée, de sorte qu'il fallait se borner à faire pendant quelques heures de la matinée relativement tranquilles les travaux absolument nécessaires à l'exécution du programme.

Mais en regardant de près la situation, on voit que même la détermination absolue de la limite dont nous parlons n'aurait pas pu donner une idée absolument exacte de l'étendue de la circulation thermique. Si la couche de température inférieure à 13° devient de plus en plus épaisse, on pourrait attribuer cela en partie à l'action des vents assez forts à cette époque-là, qui auraient pu serrer l'eau de surface vers la côte ; en ce cas nous trouverions que la limite de 12°95 serait située à de si grandes profondeurs non pas à cause de la circulation thermique verticale, mais parce que l'eau arrêtée dans son mouvement horizontal par la côte s'y amasserait, phénomène bien connu sur les côtes ouest des grands océans.

Pour bien nous rendre compte si la circulation verticale a pu déplacer des couches de la profondeur, qui jusque là n'avaient pas été en contact avec la surface, il faut comparer, comme nous l'avons fait auparavant, la densité des eaux venant de la surface avec celles des couches appartenant aux profondeurs.

Naturellement nous n'avons pas à attendre de cette méthode non plus la détermination exacte d'une limite bien définie de la circulation verticale, parce que l'eau se trouvant dans les profondeurs de la Méditerranée n'est pas absolument homogène, et se trouve en outre en mouvement continuel, de sorte que nous trouvons, comme cela a été démontré aux mêmes stations, dans la profondeur de 150 mètres, des eaux assez différentes quant à leur poids spécifique en continuant quelque temps nos observations. C'est pour cela que la limite de la circulation thermique variera un peu, selon la densité que l'eau descendant de la surface rencontrera en bas.

Ainsi que nous venons de le dire les couches atteintes du refroidissement de mars sont caractérisées par des températures au-dessous de 12°95, tandis que celles à températures plus élevées n'ont pas été en contact avec la surface depuis longtemps et ne sont pas mélangées avec de l'eau provenant de là : comparons donc dans le tableau suivant les densités des eaux appartenant à chacune de ces deux catégories. D'abord nous y trouvons les eaux de plus de 12°95, situées dans les profondeurs pendant ou immédiatement avant la période de refroidissement et ensuite les eaux atteintes de ce phénomène.

Date	Station	Profondeur	t.	Cl.	σ_t
27.II	I	180	13.16	21.13	28.83
»	II	180	13.16	21.13	28.83
5.III	II	180	12.98	21.16	28.92
9.III	II	200	13.06	21.13	28.86
23.III	II	225	12.96	21.05	28.77

Date	Station	Profondeur	t.	Cl.	σ_t
5.III	I	75	12.91	21.09	28.83
»	II	25	12.86	21.08	28.83
9.III	I	25-200	12.92	21.09	28.84
»	II	150	12.91	21.08	28.82
»	II	180	12.94	21.10	28.84
23.III	I	150	12.74	21.01	28.76
»	II	180	12.85	21.03	28.76
30.III	I	150	12.66	21.08	28.37
»	II	150	12.78	21.07	28.83

On voit d'abord que les poids spécifiques des couches stratifiées l'une au-dessus de l'autre ne diffèrent en général pas beaucoup, de sorte que l'équilibre est bien peu stable et peut être bouleversé par le moindre refroidissement arrivant pendant la nuit ; ainsi une couche épaisse de 200 mètres peut être tout d'un coup atteinte du mouvement de la circulation thermique. En passant aux détails on trouve par exemple aux deux stations, de 180 à 200 mètres des couches de 13°16 et Cl = 21.12 et 21.13, ce qui donne un σ_t de 28.83 et 28.84. Déjà le 5.III les couches superficielles ont des valeurs de σ_t correspondant à 28.82 et 28.83, de sorte que le moindre refroidissement aurait pu provoquer une circulation s'emparant des eaux de profondeur que nous venons de caractériser, et à la place où elles se trouvaient justement le 5.III la circulation pouvait s'étendre jusqu'au-delà de 200 mètres.

L'effet du refroidissement n'est jamais si bien marqué que le 9.III à la station I où nous trouvons dès 25 mètres jusqu'à 200 mètres, c'est-à-dire presque jusqu'au fond, la température de 12°88, la salinité variant entre Cl = 21.08 et 21.10 ; l'eau avait donc une densité correspondant à des valeurs de σ_t situées entre 28.83 et 28.85. Toute cette masse d'eau a donc subi un bouleversement à cause du refroidissement de la surface et a bien pu y entraîner de l'eau appartenant aux profondeurs, qui jusque là n'était pas atteinte du mouvement thermique.

Le poids spécifique le plus élevé se trouve le 30.III à la station II à 150 mètres : la température 12°66 et la concentration de 21.08 lui donnent une densité correspondant à $\sigma = 28.87$. Cette couche doit être descendue de la surface, mais à une autre place qu'à celle où nous l'avons rencontrée, car maintenant elle est couverte d'une nappe d'eau de salinité bien inférieure. Sa densité élevée démontre qu'elle a dû beaucoup contribuer à remuer les couches inférieures.

D'autre part, nous trouvons des exemples qui nous font croire que parfois la circulation a été arrêtée à des profondeurs moins importantes, comme le 5.III où l'eau à 180 mètres avait une salinité assez haute, et le 23.III où la surface était plus diluée que d'ordinaire.

Il est très instructif de s'occuper de ces irrégularités, parce que nous sommes amenés de cette manière à nous méfier d'envisager les choses d'une façon trop schématisée, et parce que nous voyons clairement que la circulation produite par la période froide de mars a parfois dépassé la limite de 200 mètres et parfois été arrêtée à une profondeur bien moins importante.

Avec la fin du mois elle a définitivement cessé. Comme nous pouvons le voir, en examinant le dernier tableau des températures de surface, celles-ci commencent à monter au commencement d'avril, et continuent jusqu'au moment où les travaux ont dû être interrompus pour quelque temps pendant l'été.

Le tableau suivant nous montre les températures de surface observées du 29.IV au 2.VII.

	STATION I		STATION II	
Date	t.	Cl.	t.	Cl.
29.IV	14.20	21.03	13.96	21.01
11.V	17.82	20.46	17.61	20.29
27.V	17.93	20.87	17.40	20.94
11.VI	21.20	20.65		20.67
26.VI	20.90	20.86	20.86	20.91
2.VII	24.70	20.92	23.50	20.41

En même temps les températures des couches subjacentes augmentent, bien que beaucoup plus lentement. Le 2.VII on peut constater le réchauffement des couches de 75 mètres où l'on trouve 13°84 et 13°66, tandis que les observations de 150 mètres ne font plus reconnaître l'influence de la radiation solaire. Du reste il n'y a pas grand chose à dire de ces couches profondes. Entre deux séries d'observations leur température varie un peu, ce qui démontre la circulation continuelle de l'eau. Les variations ne dépassent pas les limites de 13° et 13°30.

Quant au changement de la salinité qui est à constater vers la moitié d'avril, nous en parlerons dans la partie biologique de notre travail en même temps que de quelques autres phénomènes qui se sont produits à cette époque.

Le 8.X on recommença de nouveau les observations. Ce qui s'était passé pendant l'été peut être examiné par la comparaison de la situation du 2.VII avec celle du 8.X :

Observations du 2.VII.

	STATION I.		STATION II.	
Prof.	t.	Cl.	t.	Cl.
0	24.70	20.92	23.50	20.41
25	17.59	20.95	17.40	20.89
50	14.55	21.04	14.03	20.91
75	13.66	21.12	13.84	20.94
150	13.07	21.14	13.10	21.04
200			13.28	21.19

Observations du 9.X.

	STATION I.		STATION II.	
Prof.	t.	Cl.	t.	Cl.
0	21.20	21.02	20.65	20.97
25	20.09	21.13	20.15	20.98
50	15.19	21.18	16.32	21.03
75	15.72	21.13	13.36	21.07
100	13.12	21.14	13.22	21.06
150	13.27	21.19	13.27	21.08
200			13.43	21.03

On voit d'abord que la surface de la mer a déjà commencé à se refroidir au commencement d'octobre. Sa température est de 3° à 4° inférieure à celle observée au mois de juillet. Mais à 25 mètres nous trouvons justement le contraire : ici la température est plus haute d'environ 2°5 en comparaison de celle observée trois mois auparavant. On en peut conclure qu'à partir du 2.VII la radiation solaire a encore continué à réchauffer la mer et que le refroidissement n'a pas encore pu en effacer les traces. A 50 mètres on trouve des différences du même genre mais pas aussi grandes qu'à 25.

A partir de 75 mètres, à la station éloignée, on ne peut plus constater de différences en comparant les températures à celles des mêmes profondeurs observées le 2.VII. Mais il y a une singularité à noter pour cette profondeur à la station I; ici nous trouvons 15°72, c'est-à-dire 2°36 de plus qu'à la même profondeur de la station II, à trois kilomètres loin de la côte. Mais ce n'est qu'à 75 mètres que l'on peut constater cette différence; à partir de 100 mètres les mêmes températures règnent aux deux stations. L'explication de ce phénomène ne rencontre aucune difficulté si l'on compare les observations des sorties suivantes.

D'abord on remarque que les températures de surface et celles à 25 mètres ne font observer aucune irrégularité. Le tableau suivant nous en montre les variations jusqu'à la fin de l'année.

	STATION I.		STATION II.	
Date	0^m	25^m	0^m	25^m
15.X	20.25	19.93	20.10	19.73
27.X	19.10	17.87	17.80	17.69
5.XI	18.70	18.62	18.70	18.62
11.XI	18.44	18.26	18.42	18.30
21.XI	16.80	16.54	16.80	16.47
26.XI	16.45	16.32	16.50	16.32
3.XII	16.60	16.40	16.40	16.25
14.XII	15.35	15.50	15.60	15.42
21.XII	15.10	14.92	15.10	14.88
29.XII	14.60	14.44	14.45	14.42

Nous voyons la surface se refroidir peu à peu, pas très régulièrement : au commencement de novembre le refroidissement est interrompu pour quelque temps pour continuer ensuite jusqu'à la fin de l'année. Puis nous constatons que le phénomène observé à la surface est accompagné d'une chute analogue de la température à 25 mètres. Le refroidissement nocturne de la surface suffit donc pour donner un mouvement de circulation verticale à la couche épaisse de 25 mètres dont nous avons parlé jusqu'ici.

Les changements observés dans les couches plus profondes sont au contraires très singuliers : le 15.X, nous observons à 50 mètres de profondeurs 19°63 à la station I et 19°18 à la station II, c'est-à-dire une augmentation de température de 2°84 et de 4°44 en comparaison des observations de la semaine précédente. Le 27.X on remarque une augmentation analogue à 100 mètres où nous constatons 17°42 (St. I) et 17°22 (St. II), c'est-à-dire des températures qui n'ont pas existé pendant l'été à cette profondeur.

Ce réchauffement apparent des couches inférieures n'a rien à faire avec la circulation verticale causée par le refroidissement. Sous certaines conditions il peut arriver que ce phénomène soit accompagné d'un réchauffement des couches inférieures. Si par exemple une couche froide et très diluée est couverte d'une nappe plus concentrée, mais plus légère à cause de sa température plus élevée, le refroidissement de la couche supérieure peut la faire descendre et se mêler avec l'eau de l'inférieure, qui par conséquent va se réchauffer. Ces conditions ne sont pourtant pas réalisées dans le cas dont nous parlons.

Il faut donc attribuer le fait que les températures augmentent dans les couches profondes à des causes qui font mouvoir l'eau de surface vers la côte, et ce mouvement y étant arrêté, la font former ici une couche qui augmente toujours en épaisseur. Les observations du 15.X semblent avoir saisi justement le commencement du phénomène ; nous le constatons dans une profondeur de 75 mètres à la station voisine de la côte, tandis que l'autre, plus éloignée, n'en montre pas encore la trace. Voilà ce qui est facile à comprendre : plus près de la côte l'effet dont nous parlions doit être plus prononcé, surtout au commencement, quand les proportions du phénomène ne sont pas encore très grandes, et de petites distances suffisaient à démontrer l'influence du voisinage de la terre ferme.

Nous avons vu le phénomène en question continuer jusqu'à 100 mètres vers la fin d'octobre. Au mois de novembre nous constatons d'abord une légère diminution. Le 5.XI nous trouvons à 100 mètres 13°82 (I) et 15°32 (II); le 11.XI l'effet de l'accumulation est de nouveau plus fort : nous y trouvons 17°02 (I) et 15°33 (II), le 21.XI on peut même la constater à 150 mètres; nous y trouvons 15°02 (I) et 14°72 (II). Le 26.XI, le 3.XII et le 14.XII on ne constate le réchauffement que jusqu'à 100 mètres de profondeur. Ici nous trouvons des températures au-dessus de 14°, en partie même au-dessus de 15°, tandis qu'à 150 mètres il règne constamment la température de 13°22. Le 21.XII la température monte de nouveau à 14°18 et 14°84, et le 29.XII on constate 14°37 (II) et 14°48 (I). Pendant ces dernières observations la température observée à 200 mètres était 13°22, de sorte que l'effet provoqué par le mouvement horizontal de l'eau de surface a sa limite entre 150 et 200 mètres.

Ces observations démontrent donc nettement que, pendant une période de refroidissement de la surface, la température des couches inférieures augmente, et il en ressort que la couche superficielle a gagné d'épaisseur environ 100 mètres du 8.X au 29.XII, tandis que l'eau des profondeurs a du reculer d'une façon correspondante. Les salinités varient quelque peu durant cette époque, sans que l'on en puisse tirer une conclusion.

Du reste ce n'est pas la seule fois que se produit un tel phénomène pendant l'époque de nos observations. Comparons par exemple les températures de 150 à 180 mètres observées à la station extérieure au mois de janvier.

				Cl.	t.
Nous constatons le	7.I	à	150 mètres	21.18	13.74
	14.I	à	150	21.11	13.96
	»	à	180	21.16	13.71
	21.I	à	150	21.12	13.48

Ici également la couche superficielle caractérisée par une température un peu plus élevée montre une légère augmentation d'épaisseur. Mais le phénomène n'atteint pas des proportions semblables à celles observées vers la fin de l'année et je n'en ferais pas mention si l'on n'avait pas observé en même temps une variation analogue de la distribution du plankton.

Retournons maintenant aux observations du dernier trimestre de 1908. Je n'ai pas l'intention de discuter les causes qui auraient pu provoquer les phénomènes que nous venons de décrire. Pour pouvoir faire cela d'une manière satisfaisante il faudrait d'abord pouvoir constater s'il s'agissait d'un phénomène purement local ou si celui-ci s'est produit d'une façon générale sur une grande partie de la côte méditerranéenne. Sa longue durée, la façon dont il augmentait peu à peu d'intensité fait croire que c'est cette dernière alternative qu'il faut choisir. Mais maintenant encore il y a plusieurs modalités dans la façon dont les choses peuvent s'être passées. Certains vents auraient pu amener l'eau de surface au coin situé au Nord-Est de la Méditerranée, ou bien il pourrait s'agir d'un gonflement du courant de surface dans tout le bassin baléarique dû à un afflux plus intense d'eau atlantique.

Nous n'entrerons pas dans la discussion de ces différentes éventualités, nous nous bornerons plutôt à examiner quelle influence le phénomène en question a eu sur la circulation verticale, cette espèce de mouvement nous intéressant spécialement dans ses effet biologiques.

Nous pouvons donc constater que l'eau s'amassant dans une couche qui augmente toujours d'épaisseur, subit en même temps un refroidissement s'étendant jusqu'à des profondeurs de plus en plus grandes. Nous avons déjà constaté qu'au commencement des observations d'automne le refroidissement était sensible à 25 mètres. Au courant de novembre nous voyons s'étendre la couche homotherme, c'est-à-dire sujette à la circulation verticale, dans des profondeurs plus grandes. Le 5.XI il y a par exemple, entre 50 et 75 mètres, des différences de 1°83 et 1°16, le 21.XI pas plus de 0°16 et le 26.XI on trouve aux deux stations une homothermie presque absolue jusqu'à 75 mètres, la température étant presque partout de 16°32. Tandis qu'il y a maintenant encore une différence de 1° à 1°5 entre les couches de 75 et de 100 mètres, celle-ci disparaît au courant de décembre. Le 14. XII il y a à la station extérieure 15°42 à 15°47 jusqu'à 100 mètres, le 21.XII l'homothermie règne aux deux stations jusqu'à la même profondeur, et le 26.XII enfin, la température est sensiblement égale depuis la surface jusqu'à 150 mètres ; à la station éloignée nous trouvons 14°42 de 25 à 75 mètres, 14°40 à 100 mètres et 14°37 à 150 mètres ; à la station voisine de la côte 14°44 à 25, 14°45 à 75 et à 100 mètres, 14°48 à 150 mètres. Ce n'est qu'à 200 mètres que nous rencontrons, à la station II, 13°22, de sorte que la limite inférieure de la circulation verticale est située entre 150 et 200 mètres.

On voit que ce phénomène s'étend jusqu'à des profondeurs beaucoup plus considérables qu'à la même époque de l'année passée, où elle n'avait guère atteint 75 mètres, ainsi que l'on peut le voir en examinant les observations hydrographiques de cette époque. Mais pour les observations biologiques il est important de remarquer que malgré cette grande profondeur ce n'est pas de la véritable eau des profondeurs qui monte à la surface : le phénomène se déroule plutôt dans la couche d'eau de surface amassée près de la côte.

La limite inférieure de la circulation se trouve dans une couche qui n'est dans les profondeurs que depuis quelques semaines et qui était située à 180 mètres plus près de la surface avant le commencement du mouvement que nous avons décrit dans tous ses détails. Nous verrons que cela s'exprime aussi dans les phénomènes biologiques que nous allons examiner à présent.

III

Observations biologiques.

En même temps que les observations hydrographiques dont nous venons de parler, nous avons exécuté des travaux biologiques dont le but était d'abord uniquement de s'orienter sur la périodicité et sur la régularité des changements du plankton, pour voir si la côte méditerranéenne était un domaine favorable aux recherches sur l'influence des conditions hydrographiques sur les phénomènes biologiques dans la mer. J'employai donc la méthode donnant le plus vite des résultats qui permettent de s'orienter dans une région à peu près inconnue en ce qui concerne les phénomènes en question, c'est-à-dire la méthode des séries verticales au filet de soie, et spécialement j'adoptai le filet Nansen, qui permet de faire sans aucune difficulté des séries successives dans différentes profondeurs. Le plankton récolté de cette façon fut soumis à l'examen qualitatif. Deux raisons me conduisaient à m'abstenir d'en compter les individus : d'abord il était bien démontré, par les recherches de Lohmann (1), déjà au moment où je commençais les travaux, qu'il ne vaut pas la peine de compter les récoltes faites au moyen du filet à plankton, celui-ci n'étant pas capable de retenir tous les individus contenus dans la couche parcourue par lui. D'autre part, je n'avais pas besoin de recherches quantitatives pour le but que je visais : si réellement chaque changement des conditions hydrographiques était accompagné d'un changement corrélatif du plankton, ce fait devait être facile à constater sans recherches qualitatives. Au contraire, je n'oserais pas baser une conclusion quelconque sur des observations qui ne sauraient être faites que par cette méthode. Des phénomènes biologiques qui doivent servir comme preuve de l'influence de la circulation sur le plankton doivent être assez frappants pour être constatés à vue d'œil.

En effet, j'ai pu constater comme nous le démontrerons plus amplement, des changements tout à fait fondamentaux au commencement de chacune des périodes hydrographiques que nous venons de décrire dans le chapitre précédent. L'on observe surtout le fait suivant : des maximums de diatomées viennent subitement et disparaissent aussi vite qu'ils ont apparu. C'est donc là le même phénomène que l'on a toujours observé dans les mers septentrionales dès que l'on a commencé à s'occuper du plankton, phénomène assez saillant pour être constaté sans méthodes quantitatives. D'autre part j'ai désiré donner au lecteur les mêmes impressions qui m'ont frappé lors de l'examen microscopique du plankton; j'ai donc tâché de faire des photographies du plankton aussi instructives que possible. C'est grâce à la bienveillance de la maison Carl Zeiss, à Iéna, que j'y ai réussi, et je suis spécialement obligé à Monsieur le D^r Siedentopf pour son aimable et précieux concours. Les premiers essais me démontrèrent qu'il fallait faire les photographies à « l'éclairage sur champ obscur », mais les appareils construits jusqu'alors ne permettaient pas de faire de bonnes photographies à faible grossissement, le « champ obscur » produit par eux étant trop petit. Alors M. Siedentopf a fait construire un nouveau système d'éclairage qui fit réussir à merveille les photographies ainsi que l'on peut juger par les planches qui accompagnent le présent travail.

---

(1) LOHMANN, Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, Neue Folge Abth. Kiel, Bd VII. (1902).

La préparation du plankton destiné à ces photographies est bien simple. Il faut seulement rendre un peu transparents les gros animaux, car autrement ils auraient trop de pose pour des photographies sur lesquelles on aurait à peine vu les fines diatomées. Pour y arriver on décantait l'alcool à 70 °/₀ dans lequel on conservait d'ordinaire les échantillons, on le remplaçait successivement par de l'alcool absolu et par une solution de phénol (une partie) dans du xylol (trois parties) en changeant deux à trois fois cette solution. Naturellement on laisse bien déposer l'échantillon avant de décanter les liquides. Enfin on remue bien l'échantillon pour mêler ses différents composants et on en met une petite partie sur une lame porte-objet. On ôte le liquide avec du papier buvard, on le remplace par une solution de baume du Canada, et après avoir été couverte d'une lame couvre-objet scellée aux bords, la préparation est prête à être photographiée.

Ces photographies permettent au lecteur de se rendre compte des changements fondamentaux que le plankton a subi plusieurs fois pendant notre période d'observation, et il est bien clair que pour les constater on n'a pas besoin de compter les individus des divers composants du plankton. Mais d'autre part je suis bien loin de nier qu'il n'y ait bien des problèmes intéressants demandant pour leur solution des méthodes quantitatives, et nous aurons assez souvent l'occasion d'en parler au cours de ce mémoire. Il est donc bien heureux pour la biologie marine, que nous possédons maintenant grâce aux travaux de Lohmann (2), des méthodes qui permettent la détermination exacte de toute la quantité du plankton dans une certaine masse d'eau. Ce mémoire a paru à un moment où le travail principal de l'année 1908 avait été fait, et pour cela même les résultats de Lohmann ne pouvaient plus avoir d'influence sur nos recherches. Néanmoins nous voulons, avant d'étudier les détails de nos résultats, discuter la double question de savoir d'abord si les méthodes de Lohmann auraient été applicables à notre programme, et ensuite si leur application aurait été nécessaire pour le but spécial que visaient nos recherches. Sur ces deux questions la réponse sera négative.

Lohmann a fait ses recherches en un point de la Kieler Fœhrde, où il a observé le plankton pendant toute une année. Or ayant constaté que le filet de soie ne retenait ni tous les individus ni même toutes les espèces des organismes du plankton, il a combiné la méthode du filet avec deux autres : il a filtré de l'eau apportée à la surface par une pompe au moyen d'un filtre de papier, et en outre il a centrifugé des échantillons d'eau puisés avec une bouteille, pour retenir de cette manière les organismes les plus petits, qui passaient même à travers les filtres de papier. Or, travaillant en un point dont la profondeur était très petite, il ne s'occupait que d'une couche de 15 mètres de profondeur. Pour la détermination complète des organismes contenus dans ces 15 mètres il employait, outre une récolte au filet, encore 54 litres d'eau prise à la pompe, et 4 échantillons pris à la bouteille à différentes profondeurs pour bien se rendre compte de la distribution des organismes du plankton. Or nous verrons que nous devions nous occuper d'une couche de 200 mètres. A chaque station nous aurions donc dû pour procéder avec la même exactitude que Lohmann prendre et filtrer 750 litres d'eau et en outre faire plus de 40 fois l'opération de la bouteille. Tous ceux qui se sont occupés de recherches hydrobiologiques savent que cela serait impossible à faire à une station qui est située au large sans aucun abri contre la mer et le temps. Maintes fois nous avons dû nous contenter d'exécuter les opérations les plus indispensables pour suivre sans interruption notre programme pendant des périodes de mauvais temps qui parfois étaient les plus intéressantes. Certes on pourrait réduire un peu les opérations exécutées par Lohmann. Mais il faut considérer que l'on arriverait bientôt à compromettre l'exactitude des méthodes, surtout dans la Méditerranée où les conditions pour les recherches quantitatives sont beaucoup moins favorables qu'à la place où a travaillé cet auteur. Car d'un côté la quantité absolue du plankton est moins grande dans la Méditerrannée, et de l'autre côté, celui-ci se compose d'un nombre d'espèces plus grand. Il faudrait donc adopter plutôt des méthodes encore plus rigoureuses pour arriver à des résultats absolument exacts.

---

(2) Lohmann, *ibidem*, Bd X. (1908).

Il aurait donc été matériellement impossible d'exécuter notre programme avec les méthodes de Lohmann. D'autre part elles ne sont pas indispensables pour le but que nous poursuivions. Nous avons constaté, comme il a déjà été dit dès le commencement de nos recherches, qu'ici comme dans les mers du Nord on rencontre des maxima de Diatomées, dont l'apparition et la disparition paraissent tellement capricieuses, qu'il vaut bien la peine d'en élucider les conditions. Ces maxima et leurs changements ayant été découverts par le filet avant que l'on connût d'autres méthodes, on peut donc bien employer le filet pour en étudier les conditions, malgré que celui-ci ne donne pas une idée absolument exacte de la composition du plankton, ainsi que l'a démontré Lohmann dans sa récente publication. Nous avons déjà dit que nous ne tenons pas à connaître la quantité absolue du plankton. Nous courons donc seulement le risque que les relations de ses divers composants nous paraîssent un peu différentes de celles qui se trouvent en réalité. Mais comme nous nous proposons de ne tirer que des conclusions qui sont basées sur des différences très remarquables, nous n'avons pas besoin d'attribuer trop de valeur à ces petites différences. En outre Lohmann a démontré spécialement pour le plankton de la Méditerranée qu'ici les Diatomées étaient retenues relativement bien par le filet de soie, au moins mieux que celles du plankton de la Baltique, et que les pertes étaient plutôt restreintes aux péridiniens. Or ceux-ci, bien qu'ils jouent un rôle biologique très important, sont bien moins intéressants pour les problèmes qui nous occupent : ils ne sont pas aussi sensibles aux conditions hydrographiques que les diatomées, leurs maxima sont plus réguliers et dépendent de l'intensité de la lumière et de la chaleur. Ce fait, d'ailleurs, est aussi confirmé par nos résultats. Aussi les organismes que l'on perd totalement en se servant du filet, appartiennent-ils pour la plupart au groupe des péridiniens, de sorte il n'est guère probable que l'on laisse inobservé un grand maximum de phytoplankton en se servant de filet.

En somme on peut donc attribuer quelque valeur aux changements qualitatifs constatés par le filet. Il est plus difficile d'estimer la quantité totale et ses changements au moyen de cette espèce de pêche. La méthode la plus simple qui est généralement en usage c'est de faire déposer le plankton dans des tubes gradués pour en mesurer le volume. Mais ce volume, que nous appellerons le volume brut, ne dépend pas seulement de la quantité du plankton mais aussi de sa qualité : s'il y a par exemple beaucoup de *Chaetoceras*, les volumes sont excessivement grands parce que ces diatomées, avec leurs longs poils, forment une masse très peu dense et fort volumineuse. Il faut donc être bien prudent en opérant avec ces volumes bruts et surtout on n'en doit jamais tirer une conclusion, sans tenir compte de la composition qualitative de l'échantillon en question.

Après ces considérations préliminaires qui nous indiquent les limites dans lesquelles doivent se tenir les conclusions à tirer de nos observations, nous commençons la description des détails. Au mois de décembre 1907, où commencent nos travaux réguliers, nous rencontrons un plankton assez abondant, ainsi que le prouvent les volumes suivants, qui, comme nous le verrons, comptent parmi les plus grands que nous ayons observés. Nous notions les résultats suivants :

N°	Date	Station	profondeur	Volume
0108	11.XII	1	150-0	24.0
0112	11.XII	2	100-0	26.1
0116a	16.XII	2	100-50	13.5
» b	»	»	50-25	7.6
» c	»	»	25-0	3.2
0121a	17.XII	1	180-130	0.9
» b	»	»	130-70	4.1
» c	»	»	70-10	6.1

Il résulte de ce tableau que les volumes bruts sont, comme nous venons de le dire, assez importants, sauf ceux de la station 0121. L'examen microscopique démontre que les échantillons sont riches en diatomées comme du reste tous ceux dont le volume est quelque peu important. L'examen à faible grossissement fait d'abord voir que les animaux sont relativement peu nombreux et que parmi les algues on rencontre beaucoup d'exemplaires de *Thalassiothrix nitzschioides* Grun. ; les fines aiguilles disposées en forme d'éventail frappent d'abord l'œil de l'observateur, ainsi que l'on peut le constater en regardant la fig. 3, pl. II qui représente l'échantillon 0116b au grossissement de 30 fois. Mais en examinant de plus près les préparations ou la photographie, on constate qu'entre les aiguilles de *Thalassiothrix* il y a encore des masses beaucoup plus fines qui sont composées pour la plus grande parties d'exemplaires de diverses espèces de *Chaetoceras* et *Bacteriastrum*. Les fig. 1 et 2, pl. I montrent ce qu'on découvre en observant à un grossissement plus fort : les nombreux exemplaires des algues appartenant aux genres que nous venons de nommer, et parmi eux, des représentants d'autres genres de diatomées et quelques rares péridiniens. Voilà ce que j'ai trouvé dans les échantillons de décembre: outre *Thalassiothrix Frauenlfeldi* Cl. dont nous avons déjà parlé, les formes plus fréquentes sont *Chaetoceras lorenzianus*

Gran, *Ch. curvisetum* Cl., *Bacteriastrum varians* Lauder et *Bacteriastrum delicatulum* Cl. Bien souvent on rencontre des exemplaires de *Chaetoceras peruvianum* Btw., *Ch. decipiens* Cl., *Rhizosolenia calcar avis* Schulze, *Rh. Stolterforthii* Peragallo, *obtusa* Hensen, *robusta* Norm. Des espèces un peu plus rares sont *Chaetoceras Weissflogii* Gran, *Ralfsi* Cl., *Schütti* Cl., *Willei* Gran., *perpusillum* Cl., *contortum* Lehtt, *laciniosum* Schütt, *danicum* Cl., *tetrastichon* Cl., *didymum* Cl., *diversum* Cl., *Rhizosolenia acuminata* Peragallo, *Shrubsolei* Cl., *fragillima* Bergon, *Hemiaulus Hauki* Grun., *Leptocylindrus danicus* Cl., *Biddulphia mobiliensis* Bail, *Coscinodiscus oculus iridis* Ehb., *Dactyliosolen Bergoni* Peragallo. Les péridiniens sont assez rares, on ne rencontre que des exemplaires de *Ceratium fusus* Duj., *tripos* Duj. et *macroceros* Ehb., ainsi que de *Phalacroma operculatum* Stein. Mais en général le temps de ce groupe d'organismes n'est pas encore venu ; le nombre de leurs espèces deviendra plus grand aussi bien que celui des individus.

Examinons d'abord la composition qualitative de ce phytoplankton pour en déterminer le caractère biogéographique. Nous pouvons nous appuyer sur les travaux importants de Cleve sur la distribution des organismes du plankton dans l'Atlantique (3) qui ont démontré que les différentes régions de cet océan ou plutôt ses masses d'eau différentes ont leur plankton caractéristique, ce qui du reste ne doit pas étonner, parce que chaque organisme est favorisé par certaines conditions qui au contraire peuvent être très peu favorables à un autre. Et comme les organismes se comportent très différemment à ce point de vue, les uns demandant des conditions tout-à-fait spéciales, tandis que d'autres savent s'adapter à des changements assez grands dans le milieu ambiant, il y a des organismes qui sont très répandus sur une grande partie de l'Océan tandis que d'autres sont très caractéristiques pour certaines nappes d'eau.

Dans son dernier grand travail sur cette question Cleve a distingué trois types de plankton dont les noms dérivent de leurs représentants les plus caractéristiques: le Desmoplankton ou Plankton appartenant aux eaux tropicales (de *Trichodesmium*), le Styliplankton ou Plankton des eaux tempérées (de *Rhizosolenia styliformis*) et le Trichoplankton appartenant aux eaux arctiques (de *Thalassiothrix longissima*). Parmi ces types principaux il distingue encore les types océaniques, c'est-à-dire appartenant au large de l'Océan et les types néritiques, c'est-à-dire ceux qui appartiennent aux régions côtières.

---

(3) Cleve, Ekman, Pettersson, *Les Variations annuelles de l'eau de snrface de l'Océan Atlantique.* Gœteborgs Vetensk. Sambälles Handlingar. Fjärde fœljden, B^d^ III (1901).

Cleve ayant compilé les résultats qu'il a obtenus en examinant un très grand nombre d'échantillons récoltés dans différentes parties de l'Atlantique pendant une année, il est facile pour nous de constater à quelle région de l'Atlantique ressemble, en ce qui concerne la composition du plankton, la partie de la Méditerranée dans laquelle nous avons fait nos observations au point de vue de la composition de son plankton. Nous avons donc dressé le tableau suivant de ces espèces trouvées dans le plankton de décembre, qui sont nommées dans le mémoire cité de Cleve, en y ajoutant la formation biogéographique à laquelle l'attribue cet auteur. Les caractères ajoutés à leurs noms ont les significations suivantes : T. = *Trichoplankton* (océanique boréal); S. = *Styliplankton* (océanique tempéré); D. = *Desmoplankton* (océanique tropical); Ns. = Pl. néritique boréal; Nm. = Pl. nér. tempéré; Nt. = Pl. néritique tropical.

Chaetoceras Lorenzianum Gran (S.).
» *curvisetum* Cl. (Nm.).
» *peruvianum* Btw. (S., D.).
» *decipiens* Cl. (T.).
» *Schütti* Cl. (Nm.).
» *contortum* Schütt (Ns.-Nt.).
» *laciniosum* Schütt (Ns.).
» *danicum* Cl. (Nm.).
» *tetrastichon* Cl. (D.).
» *skeleton* Cl. (S.)
» *didymum* Cl. (Nm.)
Hemiaulus Hauki Gran (D.).

Phalacroma operculatum Stein (D.).
Rhizosolenia calcar avis Sch. (Nm.).
» *Stolterforti* Per. (Nm.).
» *obtusa* Hensen (T.).
» *robusta* Norm (Nt.).
» *acuminata* Per. (Nt.).
» *Shrubsolei* Cl. (Nm.).
Bacteriastrum varians Laud. (Nm.).
« *elongatum* Cl. (S.).
» *delicatulum* Cl. (S.).
Biddulphia mobiliensis Bail (Nm.).
Coscinodiscus oculus iridis Ehb. (T.).
Leptocylindrus danicus Cl. (Ns.).
Ceratium tripos Duj. (S.).
» *fusus* Duj. (S.).
» *macroceros* Ehb. (S.).

Les 28 formes énumérées dans le tableau précédent sont distribuées de la façon suivante sur les diverses formations de plankton :

T : 3, Ns : 2, S : 7, Nm : 9, D : 3, Nt : 2, Ns-Nt : 1, D-S : 1.

C'est-à-dire que la plupart d'entre eux appartiennent aux formations tempérées, surtout au plankton néritique de l'Atlantique, et parmi celles-ci comptent les espèces de *Bacteriastrum* et de *Chaetoceros*, qui sont les plus fréquentes dans le plankton que nous venons d'observer. En général nous pouvons donc dire qu'il appartient à la formation Nm, où Didymusplankton, qui est, comme du reste chaque autre échantillon, mélangé avec des composants caractéristiques d'autres formations et surtout du Styliplankton c'est-à-dire du plankton océanique des latitudes tempérées. Il est bien remarquable que l'on ne trouve pas du tout la diatomée la plus caractéristique de cette formation, *Rhizosolenia styliformis* qui, très fréquente dans l'Atlantique, n'a jamais été rencontrée dans le plankton de Monaco au courant de l'année dernière.

Outre ces éléments, on en trouve un certain nombre d'autres appartenant aux eaux septentrionales, mais il s'agit de formes dont on connaît déjà la distribution très étendue, comme *Chaetoceros decipiens* Cl. et *Leptocytindrus danicus* Cl., et surtout *Thalassiothrix nitzschioïdes* Grun., dont la distribution géographique ne peut pas être constatée d'après les données de Cleve, cet auteur ne la distinguant pas de *Thalassiothrix Frauenfeldi* Grun. A la vérité la forme que nous trouvons dans la Méditerranée est bien caractérisée par l'identité absolue de ses pôles, elle appartient donc à l'espèce *nitzschioïdes* Grun, qui est une forme caractéristique du plankton des mers septentrionales. Mais elle semble aussi se trouver régulièrement dans le plankton méditerranéen, puisque Lohmann a constaté la présence d'un grand nombre d'exemplaires dans le plankton près de Syracuse. Il serait intéressant de savoir si cette algue se trouve également répandue sur toute la côte européenne de l'Atlantique, ou s'il en existe, outre la forme septentrionale, une autre identique quant à la forme extérieure, mais spécialement adaptée aux conditions de la Méditerranée. D'autre part on rencontre des formes tropicales, qui parfois se trouvent assez souvent dans les échantillons examinés, comme par exemple *Ch. tetrastichon.*

Le caractère général de la composition du plankton reste à peu près le même au courant des différentes saisons, surtout en ce qui concerne les diatomées. En anticipant sur les résultats généraux dont nous allons connaître les détails, nous pouvons dire que la forme qui devient la plus fréquente au mois de janvier appartient aussi à la formation Nm ; c'est la *Rhizosolenia calcar avis* Schulze. Mais on a l'impression que le nombre des espèces tropicales va en augmentant à mesure que la saison avance : nous allons par exemple rencontrer plus tard, comme espèces assez fréquentes, *Asterolampra marylandica* Ehb., et *Grevillei* Per., *Planctoniella Sol* Schütt, aussi *Gossleriella tropica* Schütt, et la *Rhizosolenia robusta* Norm., qui est assez rare en décembre et en janvier et qui devient fréquente en mars. Surtout les péridiniens, qui deviennent, comme nous verrons, de plus en plus nombreux tant en espèces qu'en individus, appartiennent en grande partie au type D, ou sont communs à S et D, c'est-à-dire que cette famille est représentée surtout par des formes méridionales. Le tableau suivant des espèces trouvées pendant toute la période sauf celles qui ont déjà été nommées dans la liste de décembre, peut donner une idée de la provenance géographique de notre phytoplankton.

Rhizosolenia atlantica Per.
» *Bergoni* Per.
» *Castracanei* Per.
Coscinodiscus radiatus Ehb.
» *lineatus* Ehb.
Planctoniella Sol Schütt.
Gossleriella tropica Schütt.
Asterolampra Grevillei Per.
» *marylandica* Ehb.
» » forma *major* Per.
Dactyliosolen tenuis Cl.
Ceratium macroceros Ehb. (S).
» *bucephalum* Cl. (S).
» *candelabrum* Ehb. (D).
» *extensum* Gourret (D, S).
» *furca* Duj. (S).
» *gravidum* Gourret (D).
» *lineatum Ehb.* (S, D).
» *platycorne* v. Dad. (S).
» *ranipes* Cl. (D).
» *reticulatum* Pouchet (S, D)
Ceratocorys horrida Stein (D).
Dinophysis hastata Stein (S).
» *homunculus* Stein (S, D).
» *Schütti* Murr. et Witt.
Goniodoma polyedricum Joerg.
» *fimbriatum* Murr. et Witt.
Gonyaulax Jolliffei Murr. et Witt.
» *polygramma* Stein (D).
Peridinium divergens Ehb. (S, D).
» *oceanicum* Vanh. (S).

Peridinium pedunculatum Schütt (S).
» *cerasus* Ostenf.
Phalacroma doryphorum St. (D).
» *Jourdani* Gourret (S, D).
» *Rudgei* Murr. et Witt.
Podolampas bipes Stein (D).
Steiniella mitra Schütt (D).
Prorocentron micans Ehb.
Glenodium diploconus St.

Je suis loin de tirer trop de conclusions de l'observation dont nous venons de parler. Je la regarde comme une constatation préliminaire, qui peut servir de base pour des recherches ultérieures. Mais celles-ci auront besoin de méthodes qui permettraient de tracer des courbes exactes indiquant le développement de chaque espèce du plankton, et pour cela l'examen microscopique des récoltes du filet ne pourrait pas suffire. Il faudrait exécuter tout le programme selon les méthodes de Lohmann, mais j'ai déjà fait observer qu'il ne serait guère possible de faire cela dans notre champ de recherches. Surtout pour le problème en question cela serait difficile, parce que les observations à une seule place ne pourraient pas suffire à élucider le problème. Si réellement le phénomène que nous entrevoyons existe, c'est-à-dire si les formes tropicales augmentent à partir du mois de janvier, il peut y avoir deux causes qui pourraient le provoquer : où bien les germes de ces espèces se trouvent déjà en décembre dans la mer, mais les conditions sont plus favorables à leur développement pendant les mois suivants ; ou bien ces germes sont apportés dans la Méditerranée pendant ce temps en plus grand nombre par un afflux augmenté d'eau tropicale. La première alternative peut bien avoir lieu, quoique la température de la surface n'augmente point dans les premiers mois de l'année, et les causes seraient en ce cas à chercher dans des conditions plus compliquées, dues à la succession des différents êtres peuplant la même masse d'eau pendant les diverses saisons de l'année. La seconde alternative que nous avons mentionnée correspondrait aux idées de

Cleve relatives à l'influence des courants sur la distribution des espèces du plankton, en admettant que chaque nappe d'eau contient un certain plankton selon son origine géographique. J'ai démontré ailleurs que la théorie de Cleve est inadmissible dans ses extrêmes conséquences, parce qu'elle ne tient compte ni de la destruction du plankton ni de sa réorganisation continuelle par la reproduction. Mais cela ne veut pas dire qu'il n'y ait pas de conditions où se produisent des phénomènes correspondant à sa théorie et que, spécialement dans le cas dont nous parlons, des variations de l'afflux d'eau tropicale ne jouent pas un certain rôle dans les changements de la composition qualitative du plankton. Mais je parle de ces choses-là uniquement pour attirer l'attention sur des problèmes qui ne sauraient être résolus que par des recherches exécutées sur une échelle beaucoup plus grande que ne l'ont été les nôtres.

Retournons maintenant à la discussion des phénomènes biologiques observés au mois de décembre. Nous verrons plus tard, après avoir connu les observations biologiques de toute l'année, que le plankton de décembre constitue un maximum pour les diatomées, leur nombre absolu et leur proportion en comparaison des animaux étant plus grand que d'ordinaire. Maintenant il y a la question de savoir quelles sont les conditions biologiques de ce maximum. Nous allons voir que nous ne pourrons nous en faire une idée bien définie qu'après avoir examiné tout le matériel acquis au courant de l'année; d'abord nous ne pouvons que faire une conclusion négative : c'est que ce plankton ne peut pas être dû à la circulation thermique verticale, celle-ci n'ayant pas encore atteint à cette époque une intensité qui pourrait avoir une influence favorable sur le plankton. Dans la partie hydrographique de notre travail nous avons démontré qu'entre le 11 et le 17 décembre, dates où nous avons exécuté les observations biologiques dont nous parlons actuellement, la circulation verticale thermique n'avait pas encore atteint 100 mètres, c'est-à-dire qu'elle n'avait pas pu apporter à la surface de l'eau qui avait était soustraite à l'influence d'une intensité de lumière favorable à la végétation du plankton. Donc cette circulation n'a pas pu avoir l'effet qu'aurait, selon notre théorie, un mouvement s'étendant à des profondeurs plus considérables. Nous verrons, en effet, plus tard, que ce maximum doit être attribué, avec la plus grande probabilité, au grand afflux d'eau douce et à son mélange à l'eau de mer, dû aux grandes pluies précédentes, et favorisé par la circulation provoquée par le commencement du refroidissement.

Au mois de janvier, en recommençant nos observations, nous trouvons la situation biologique totalement changée. Ce changement s'accentue déjà dans les volumes bruts, mais nous paraîtra encore plus grand après l'examen approfondi des récoltes. Donnons d'abord la liste des observations exécutées au courant de ce mois :

N°	Date	Station	Profondeur	Vol.
0135	7.I	II	180-120	4.3
»	»	»	120-160	7.5
»	»	»	60-0	1.4
0143	14.I	II	180-120	8.3
»	»	»	120-60	9.5
»	»	»	60-0	4.6
0145	14.I	I	180-120	4.3
»	»	»	120-60	15.1
»	»	»	60-0	2.2
0183	21.I	II	180-120	3.5
»	»	»	120-60	11.8
»	»	»	60-0	9.1
0186	21.I	I	180-120	4.8
»	»	»	120-60	7.0
»	»	»	60-0	?
0216	7.II	II	240-180	2.6
»	»	»	180-120	2.9
»	»	»	120-60	1.8
»	»	»	60-0	0.3
0219	7.II	I	180-120	2.8
»	»	»	120-60	1.7
»	»	»	60-0	4.8

Nous constatons donc que, tandis qu'à la première observation de ce mois le volume du plankton a beaucoup diminué en comparaison de celui de décembre, une augmentation très considérable a lieu vers le milieu du mois et vers sa fin ; puis au commencement de février on trouve une diminution brusque du volume du plankton, qui est accompagnée d'un changement très marqué de sa composition ainsi que nous allons le voir tout de suite.

En réalité, l'examen microscopique démontre que le plankton de janvier a un caractère bien différent de celui de décembre aussi bien que de celui de février. On n'a qu'à regarder les fig. 4 et 6 à 8, Pl. II et III pour reconnaître qu'il est bien caractérisé par la grande masse de *Rhizosolenia calcar avis* Sch. qui s'y trouve, et qui lui donne un aspect tout à fait spécial. Cette espèce de Diatomée, dont les longues cellules à forme de cigare se voient très bien sur nos illustrations, se trouvait aussi dans le plankton de décembre, mais assez rarement, tandis que maintenant elle forme la plus grande partie du phytoplankton avec *Thalassiothrix nitzschioïdes* Grun. qui est encore aussi fréquente qu'elle l'était auparavant.

Malgré ce changement de composition, le caractère géographique du phytoplankton est resté le même : *Rh. calcar avis* Sch. appartient aussi au plankton néritique méridional, c'est-à-dire à la formation la plus semblable au plankton méditerranéen.

Outre les deux espèces de Diatomées que nous venons de mentionner nous retrouvons aussi la plupart des formes qui prenaient part à la composition du plankton de décembre. Nous rencontrons les diverses espèces de *Chætoceras* et de *Bacteriastrum* qui ne forment pourtant plus de grandes masses, de sorte que le plankton est beaucoup plus dense qu'il ne l'était en décembre. Nous y rencontrons en outre différentes espèces de *Rhizosolenia*, telles que *robusta* (très rare), *Shrubsolei*, *Stolterfortii*, *Dactyliosolen Bergoni* et *tenuis*, *Guinardia flaccida* Per., *Biddulphia mobiliensis*, *Coscinodiscus oculus iridis* Ehb., *Asterolampra major* et *Grevillii*. Les Péridiniens sont encore assez rares ; on trouve presque uniquement des formes du genre *Ceratium*, qui pourtant est représenté par des espèces plus nombreuses que dans le plankton de décembre : on rencontre *C. extensum* Gourret, *lineatum* Ehb., *macroceros* Ehb., *gibberum* Ehb., *reticulatum* Pouchet, espèces qui presque toutes sont communes aux formations océaniques tempérées et tropicales.

Mais ce qui nous intéresse d'abord plus que tout autre chose c'est que le plankton de la période que nous envisageons à présent a, comme nous l'avons vu, une composition bien caractéristique, et outre cela il montre quelques particularités qui nous frappent aussitôt que nous jetons un coup d'œil sur les observations qui sont notées dans le tableau de la page 49. D'abord nous remarquons que ce plankton est en général bien plus abondant dans les couches intermédiaires, c'est-à-dire dans celles entre 120 et 60 mètres, que dans celles de la surface entre 60 et 0 mètres. La différence est parfois bien sensible, par exemple aux stations 0135 et 0145 elle est plus petite, mais toujours remarquable aux autres stations observées pendant ce temps. Et de plus il est très intéressant de noter que cette différence n'est pas seulement quantitative mais aussi qualitative, comme on peut le voir en comparant les deux figures représentant les récoltes faites à la station 0135 de 120 à 60 mètres (fig. 4) et de 60 à 0 mètres (fig. 5). Tandis que la première montre le type du plankton de janvier composé surtout de plantes et parmi elles *Rh. calcar avis*, le second contient surtout des animaux. Comme le volume brut de ce second échantillon est plus de cinq fois plus petit que celui du premier nous pouvons supposer que la quantité des animaux peut être la même dans les deux échantillons mais qu'ils paraissent plus abondants dans celui de la couche superficielle parce qu'il s'y trouve beaucoup moins de plantes. Voilà une question qui ne pourrait être traitée que par des méthodes quantitatives ; pour nous la chose la plus importante qui peut être constatée avec une certitude absolue c'est que les plantes trouvent des conditions moins favorables dans les 60 mètres les plus rapprochés de la surface que dans les couches subjacentes.

Ce phénomène ne peut rien avoir de commun avec celui que décrit Karsten (1) dans son ouvrage sur les observations botaniques de l'expédition de la *VALDIVIA*, savoir que le plankton superficiel est très souvent moins bien en état de construction que celui de 20 mètres de profondeur. Les observations dont il est question dans l'ouvrage cité démontrent que dans les couches situées à la surface même de la mer, les cellules des diatomées sont souvent mortes et leur contenu contracté. Karsten attribue cela à l'intensité de la lumière qui est trop grande à la surface et plus favorable après que les rayons ont été un peu affaiblis en traversant quelques mètres d'eau. Ici il ne s'agit pas de cela. On trouve même dans les récoltes faites au petit filet de surface des cellules intactes de *Rhizosolenia calcar avis*. Et si l'on voulait admettre que cette algue, tout en pouvant exister à la surface, préfère une intensité de lumière moins grande et se trouve pour cela dans les profondeurs en quantité plus considérable, on ne pourrait pas bien comprendre pourquoi il ne s'est pas développé dans les couches supérieures un plankton adapté aux conditions qui y règnent puisque nous en avons trouvé un pendant le mois de décembre.

---

(1) Karsten, dans : Chun, Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expédition 2.II, pag. 489 suiv.

En effet nous rencontrons à cette époque aussi *Thalassiothrix nitzschioïdes* Grun., algue qui peut très bien végéter dans les couches supérieures, ainsi que nous l'avons vu au mois de décembre où elle formait une partie intégrale du plankton également abondant dans toutes les couches supérieures. J'ai aussi pensé que cette distribution singulière pourrait être due à des migrations verticales que le phytoplankton pourrait exécuter au courant de la journée sous l'influence de l'assimilation qui pourrait bien faire changer son poids spécifique. Mais heureusement nous avons fait les sorties de janvier à de différentes heures et l'on ne peut reconnaître aucune influence de l'heure sur le phénomène en question. L'échantillon 0135 du 7.I par exemple a été pris entre 10^h 16 et 10^h 26 le matin. La différence entre la couche superficielle et la couche intermédiaire est bien marquée. L'échantillon 0143 a été pris entre 2^h 52 et 3^h 11 l'après-midi ; la différence est moins marquée. Au contraire il y a la plus grande différence dans la série 0145, qui a été faite dans la même journée que 0143, entre 3^h 45 et 4^h 10. La série 0183, où la différence en question est petite a été faite entre 10^h 4 et 10^h 22. Il n'y a donc pas la moindre relation entre l'heure des opérations et la distribution verticale du plankton.

Il n'est guère possible d'expliquer le fait en question qu'en admettant que pendant le mois de janvier dans les couches inférieures les conditions de nutrition sont meilleures qu'à la surface.

Bien sûrement ce fait devait être en connexion étroite avec les conditions spéciales sous lesquelles se développait ce maximum de plankton qui, bien nettement, se distingue de celui de décembre par sa composition qualitative et par sa distribution verticale ; et celle-ci me fit venir l'idée que c'était la circulation verticale thermique qui en ce cas rendait les conditions favorables au développement des plantes.

En réalité ce phénomène vient d'atteindre une étendue plus grande au moment où nous trouvons pour la première fois le plankton caractérisé par les *Rhizosolenia*. Au milieu de janvier il dépasse toujours, ainsi que nous l'avons vu, la profondeur de 100 mètres, et vers la fin de ce mois il atteint le maximum de la première période dont nous avons estimé l'étendue verticale à 150 mètres environ.

Si vraiment l'ascension de l'eau de ces profondeurs où la lumière est trop faible pour permettre le développement d'un plankton riche en algues, provoquait l'apparition d'une flore de diatomées, il n'est pas étonnant que celle-ci ait son maximum dans les couches quelque peu profondes, situées probablement un peu au-dessus de 100 mètres, car c'est dans ces couches qu'arrive d'abord l'eau montant des profondeurs pour remplacer celle qui descend de la surface, et souvent une couche d'eau un peu plus diluée atteignant une épaisseur d'à peu près 50 mètres les empêche de se mêler aux couches superficielles. Il s'établit ainsi deux systèmes de circulation verticale, l'un dans les 50 mètres au-dessous de la surface, l'autre dans la couche inférieure à cette profondeur autant qu'elle est sujette au refroidissement hivernal.

La distribution verticale du maximum des *Rhizosolenia* semble donc bien facile à expliquer par la théorie de l'influence de la circulation verticale. Et voilà un fait qui appuie vigoureusement cette théorie : au commencement du mois de février, où, comme nous l'avons vu, la circulation vient de cesser, le plankton perd les qualités qui l'avaient si bien caractérisé pendant tout le mois de janvier. D'abord nous constatons une diminution brusque de son volume comme on peut voir par les chiffres que nous avons donnés pour les récoltes du 7 février. Ensuite nous voyons que la supériorité du volume du plankton des couches intermédiaires sur celui des couches de la surface n'est pas toujours à constater. Maintenant le plankton est très pauvre dans toutes les couches; parfois il y en a un peu plus dans les couches supérieures, parfois dans celles qui sont situées à des profondeurs un peu plus considérables. La même pauvreté et la même distribution sont à constater pendant les semaines suivantes, comme on peut le voir dans la table suivante :

N°	Date	Station	Profondeur	Vol.
0253	12.II	II	180-120	4.1
»	»	»	120-60	2.1
»	»	»	60-0	4.0
0257	12.II	I	210-140	3.0
»	»	»	140-70	2.6
»	»	»	70-20	2.3
»	»	»	20-0	1.9
0262	19.II	II	210-140	0.9
»	»	»	140-70	1.3
»	»	»	70-0	4.3
0265	19.II	I	210-140	2.6
»	»	»	140-70	1.4
»	»	»	70-0	1.3

Voilà donc un changement considérable dans le plankton qui est survenu brusquement au moment où a cessé la circulation verticale. Et ce changement qui est déjà bien remarquable quand on considère les chiffres indiquant les volumes bruts, paraît encore beaucoup plus grand si l'on passe à l'examen microscopique. Si l'on regarde les figures de la Pl. IV, représentant le plankton trouvé le 7.II à 140-70 (fig. 9) ainsi que celui que nous avons le 19.II à la station inférieure, à 140-70 (fig. 10), et à 70-0 (fig. 11), on remarque bien la grande différence qu'il y a entre ces échantillons et ceux du mois de janvier. D'abord on voit que les animaux qui étaient rares dans les couches intermédiaires ont acquis une fréquence relativement plus grande : c'est que les plantes sont devenues plus rares, ce qui a pour effet la grande diminution du volume que nous venons de constater. Et spécialement c'est la *Rhizosolenia calcar avis* Schulze qui formait le type le plus caractéristique du plankton de janvier que nous ne retrouvons plus qu'en peu d'exemplaires. *Thalassiothrix nitzschioides* Grun., se retrouve au contraire assez fréquemment. Voilà donc une algue qui ne semble pas être tellement affectée par le changement des conditions. Nous l'avons trouvée en décembre, elle jouait un rôle considérable dans le plankton de janvier et la voilà de nouveau dans celui de février; pourtant le nombre de ses individus doit être moins grand qu'il ne l'était auparavant, vu le faible volume des échantillons de plankton récoltés à cette époque.

Outre les deux espèces dont nous venons de parler, on trouve encore un certain nombre de celles que nous avons déjà rencontrées dans les échantillons des mois antérieurs, par exemple *Bacteriastrum varians* Lauder, *elongatum* Cl., *delicatulum,* Cl., *Chaetoceras didymum* Cl., *diversum* Cl., *pelagicum* Grun., *laciniosum* Schütt. *Rhizosolenia robusta* Norm., qui était bien rare pendant les premiers temps de nos observations devient bien plus fréquente, ainsi que *Biddulphia mobiliensis* Bail., les espèces du genre *Coscinodiscus*, dont on trouve maintenant, outre *oculus iridis* Ehb., encore *radiatus* Ehb. et *lineatus* Ehb. Des formes nouvelles que je n'avais pas du tout remarquées pendant les mois précédents sont *Ceratium gravidum* Gourret qui pourtant est très rare et se trouve dorénavant parfois en peu d'exemplaires, ainsi que *Planctoniella Sol* Schütt et les diverses espèces d'*Asterolampra ; Grevillei*, *marylandica* f. *typica* et f. *major* Per. On trouve aussi les grandes espèces de *Rhizosolenia,* telles que *Rh. Castracanei* Per., *Bergoni* Per. et *acuminata* Per. et aussi *Rh. atlantica* Per. qui reste assez fréquente pendant les mois suivants.

On voit donc qu'il y a une quantité de formes dans ce plankton; mais cette richesse en espèces ne doit pas nous dissimuler le fait que réellement il s'agit d'un phytoplankton très pauvre ainsi que le démontrent les chiffres du volume brut et les photographies, qui font voir le nombre relativement grand des animaux. Surtout dans les couches superficielles, de 60 à 0 mètres, les plantes sont bien rares en comparaison des animaux, ainsi qu'on le voit en examinant les fig. 10 et 11, Pl. v.

Vers la fin du mois et dans le courant de mars il survient de nouveau un changement dans le plankton : à la sortie du 27.II je remarquais déjà que le plankton de la station I était un peu plus abondant qu'il ne l'avait été pendant tout février, et après l'avoir examiné je fis dans mes notes la remarque : à ce qu'il paraît plus d'algues que d'ordinaire.

Cette observation ne fit qu'indiquer une nouvelle période dans la composition du plankton,de même que, comme nous l'avons vu, à cette époque il survint de nouveau une période de refroidissement de la mer. Dans la partie hydrographique nous avons déjà dit que l'eau trouvée le 27.II devait avoir subi, peu de temps avant, à quelqu'autre part un refroidissement, et nous avons vu que quelques jours plus tard un pareil phénomène se produisit aussi à notre station : la température de l'atmosphère baissait et en même temps aussi celle de la surface de la mer, de sorte qu'il se produisit de nouveau une circulation verticale durant à peu près jusqu'à la fin du mois. Envisageons maintenant les phénomènes biologiques de cette période et commençons, comme d'ordinaire, par les volumes bruts.

N°	Date	Station	Profondeur	Vol.
0283	27.II	II	180-120	2.8
»	»	»	120-60	1.0
»	»	»	60-0	1.0
0285	27.II	I	180-120	3.1
»	»	»	120-60	5.0
»	»	»	60-0	1.3
0293	5.III	II	210-140	2.2
»	»	»	140-70	4.7

N°	Date	Station	Profondeur	Vol.
»	»	»	79-0	5.4
0297	5.III	I	210-140	4.2
»	»	»	140-70	5.9
»	»	»	70-0	4.0
0303	9.III	II	210-140	2.0
»	»	»	140-70	6.7
«	»	»	70-0	6.5
0307	9.III	I	210-140	4.8
»	»	»	140-70	4.3
»	»	»	70-0	5.9
0311	16.III	I	210-140	3.9
»	»	»	140-70	6.1
»	»	»	70-0	7.9
0314	23.III	II	210-140	4.1
»	»	»	140-70	2.2
«	»	»	70-0	4.3
0316	23.III	I	210-140	4.1
»	»	»	140-70	2.3
»	«	»	70-0	4.3
0320	30.III	II	210-140	3.0
»	»	»	140-70	3.2
»	»	»	70-0	2.6
0322	30.III	I	210-140	3.1
»	»	»	140-70	3.6
»	»	»	70-0	3.3
0326	7.IV	I	210-140	0.9
»	»	»	140-70	3.9
»	»	»	70-0	5.9
0327	7.IV	II	210-140	3.0
»	»	»	140-70	5.7
»	»	»	70-0	2.2

On voit par ce tableau que dès la fin de février la quantité de plankton récoltée par le filet commence lentement à augmenter pour atteindre son maxium le 9. et le 16.III, où nous trouvons, dans toute la couche d'eau de la surface, à 210 mètres de profondeur, des volumes bruts de 15.2, 15.6 et de 17.9 centimètres, tandis que le 19.II nous ne trouvons que 6.5 et 5.3 centimètres dans la même masse d'eau. L'augmentation des volumes bruts pendant la période dont nous parlons maintenant est trop régulière pour être attribuée à un hasard. Ce nouveau maximum était pour moi une épreuve de ma théorie qui attribue une grande influence à la circulation verticale sur le développement, et ainsi je considère le recommencement ds ce phénomène après une interruption de quelques semaines comme un événement extrêmement heureux.

D'autre part, il n'est pas étonnant que le plankton de mars n'égalait pas celui de janvier ni pour la quantité, ni pour la qualité. Car quoique les conditions hydrographiques se ressemblaient beaucoup dans les deux cas, les conditions biologiques étaient différentes. En janvier il n'y avait que très peu d'animaux. Mais avec le temps ils se développent et ainsi ils prennent un rôle de plus en plus important dans le plankton et rendent toujours plus difficile le développement du phytoplankton à cause de la destruction qu'ils amènent en dévorant les plantes. Voilà ce qui est confirmé si nous jetons un regard sur les photographies représentant les échantillons récoltés pendant ce temps : déjà sur les photographies des échantilllons pris au commencement de cette période on voit le grand nombre des animaux ce qui fait comprendre pourquoi le maximum de phytoplankton produit par le nouveau refroidissement se développe plus lentement que celui de janvier et n'atteint pas les mêmes dimensions.

Quant à la composition qualitative c'est surtout *Thalassiothrix nitzschioïdes* Grun. qui joue un grand rôle, la même algue qui se maintenait au taux relativement le plus grand pendant le mois de février. D'abord le plankton de mars ne se distingue pas beaucoup de celui de février, sauf qu'il n'existe plus de différence entre les couches intermédiaires et superficielles (Voir Pl. v, fig. 12 [0293, 70-0] et fig. 13 [0295, 140-70]. Déjà une semaine plus tard on voit très bien comment les plantes, surtout *Thalassiothrix*, deviennent de plus en plus abondantes ainsi que le démontre la fig. 14 représentant 0307, 140-70.

Outre *Thalassiothrix* ce sont encore les *Rhizosolenia* qui jouent un rôle dans ce plankton, rôle pourtant moins important que celui de la *Rh. calcar avis* Schulze au mois de janvier. Maintenant c'est *Rh. robusta* Norm. qui est la plus fréquente, de sorte que l'on en trouve un certain nombre d'exemplaires dans chaque préparation. Malheureusement cette espèce n'est pas très facile à reproduire par le procédé adopté. Ses valves sont minces, elles se brisent très facilement à la préparation et elles ne sont pas bien visibles, du moins dans les photographies faites à un faible grossissement. Cependant on trouvera des exemplaires intacts et des débris sur nos photographies des échantillons de cette période, surtout sur la fig. 15, Pl. VI. Au contraire sur les photographies faites à un fort grossissement on voit très bien cette espèce, parce que le condenseur paraboloïde de Zeiss fait ressortir de belles couleurs d'interférence disposées en stries sur les valves. (Voir par exemple fig. 20, Pl. VII).

Outre *Rh. robusta* Norm. et *calcar avis* Sch., on trouve très souvent des exemplaires de *Rh. Shrubsolei* Cl. *et atlantica* Per., de sorte que ce plankton ressemble à celui de janvier, également caractérisé par *Thalassiothrix* et *Rhizosolenia.*

Ce qui pourtant fait quelque différence, c'est que les Péridiniens commencent à devenir plus fréquents à cette époque. D'abord ce sont les différentes espèces de *Ceratium* mentionnées pag. 46 qui se trouvent toujours plus souvent. Puis *Peridinium*, surtout *divergens* Ehb. et *oceanicum* Vanhöffen, *Dinophysis homunculus* Stein, *Goniodoma polyedricum* Stein et *Gonyaulax polygramma* Stein sont les formes que l'on rencontre assez souvent.

Cette période de développement franchit son maximum vers la moitié du mois. La récolte faite le 16.III est la plus abondante. Le 23.III le plankton a déjà bien diminué en volume et cette diminution est accompagnée d'un changement qualitatif, qui d'abord est remarquable dans les couches supérieures. Celles-ci ne se distinguaient pas des couches intermédiaires pendant cette période. Il est possible que le froid survenu assez subitement ait provoqué un mélange brusque de toute la masse d'eau, de sorte que celle-ci était réellement homogène dans toutes les profondeurs. Mais je ne veux pas entrer en trop détails pour expliquer tous les phénomènes que nous observons. Notons seulement le fait que le plankton étant d'abord distribué à peu près également dans toute la couche de 140 mètres à 0 mètres, il commence à se montrer des différences, le 23.III. A cette date, la couche superficielle ne contient presque pas du tout de plantes, tandis que la couche intermédiaire de la station I est encore relativement riche en diatomées (Fig. 15). Au contraire à la station éloignée le plankton intermédiaire ressemble plus à celui de la couche 70-0 par sa pauvreté en plantes. Le 30.III nous trouvons la même distribution, ainsi que le démontrent nos photographies : fig. 17 et 18, représentant les récoltes de la station plus voisine de la terre ; elles montrent la différence entre les couches superposées, tandis que la fig. 16, prise de l'échantillon de la couche intermédiaire de la station éloignée, ressemble plus à 0322, 70-0. Le 7.IV, les plantes sont devenues rares partout, aussi à la station rapprochée de la terre ainsi que le démontre la fig. 19.

Il est donc indéniable que le développement du phytoplankton dès le mois de janvier jusqu'au commencement d'avril montre un parallélisme étroit avec les phénomènes de la circulation verticale. Nous avons constaté le premier maximum de l'année pendant le premier maximum de la circulation, et le plankton subit un changement brusque et profond aussitôt que ce phénomène est interrompu. Le recommencement de la circulation verticale est accompagné d'un nouveau développement du plankton qui cesse de nouveau à l'époque où est définitivement terminé le refroidissement de la mer. On peut bien dire que si l'on ne tient pas compte de tous les détails des phénomènes hydrographiques les changements du plankton semblent capricieux et incompréhensibles, tandis que basés sur notre théorie nous pouvons bien expliquer les faits que nous venons observer.

Naturellement, je ne prétends pas que la théorie soit déjà strictement démontrée. Comme il s'agit ici de conditions que l'on ne peut pas modifier d'une façon voulue, comme dans les questions abordables par l'analyse expérimentale, il faut se contenter d'observer les faits. D'autant plus souvent ceux-ci sont d'accord avec la théorie, d'autant plus sûrement on peut prétendre que celle-ci explique bien les faits. Et c'est de cette manière que je compte procéder, avec l'aimable concours de M. Richard : j'espère pouvoir observer d'une façon analogue à celle que nous venons de décrire le plankton et les phénomènes biologiques pendant plusieurs années, pour constater si des coïncidences pareilles à celles que nous venons de décrire se répètent souvent.

Mais il y a une cause d'erreur dont il faut toujours se méfier en traitant des problèmes aussi compliqués que le nôtre : c'est de penser qu'il n'y a qu'une seule cause déterminante des phénomènes. Certainement nous commettrions une grave erreur en admettant que c'est uniquement la circulation verticale qui peut produire un maximum de plankton. Nous avons déjà vu qu'au mois de décembre il y avait une grande masse de plankton très caractéristique et bien différente de celle de janvier, et dont il était difficile de se figurer la cause. Car à cette époque-là la circulation verticale n'était pas encore assez forte pour avoir quelque influence sur le plankton ou du moins on n'aurait pas pu admettre une telle hypothèse sans expliquer les choses d'une façon un peu arbitraire.

Heureusement il se produisit vers la moitié d'avril un phénomène qui jeta quelque lumière sur les conditions qui, outre la circulation verticale, pouvaient avoir quelque influence sur le développement du phytoplankton et qui fit comprendre spécialement le maximum observé au mois de décembre. Nous avons vu qu'au moment où nous venons d'arriver le plankton se composait surtout d'animaux ; les diatomées étaient rares tandis que les Pérididiens augmentaient peu à peu autant en espèces qu'en individus. Je pensais donc que la mer allait prendre son état estival, dans lequel les Périnidiens joueraient la rôle principal parmi les plantes. Mais le 14.IV en faisant notre sortie habituelle nous trouvions une situation tout à fait différente. Le changement se fit observer tout de suite par l'examen du contenu du petit filet de soie fine traîné derrière le bateau en marche pour nous orienter sur ce qu'il y avait à la surface. Pendant les dernière sorties, ce plankton, récolté à la surface de la mer, avait été extrêmenent pauvre, et se composait presque exclusivement d'animaux. Cette fois-ci il paraissait au contraire très abondant et formé par une masse à éléments très fins, dont je ne pouvais pas me figurer la composition. De même les pêches verticales montraient de grandes différences par rapport à celles qui avaient été faites la dernière fois. Les échantillons pris dans la couche de 70 à 0 mètres consistaient aux deux stations en un plankton léger et volumineux, tandis que dans les couches plus profondes il ne présenta que des volumes peu considérables.

L'examen microscopique des échantillons pris cette fois donna deux résultats bien surprenants : la masse fine dont se composait le plankton pris au filet de surface, consistait pour la plus grande partie en petits cristaux, tandis que le phytoplankton, mêlé à ces cristaux, portait le type du plankton de décembre, c'est-à-dire qu'il se composait surtout d'espèces de *Chaetoceras* et de *Bacteriastrum*. (Voir fig. 20, Pl. VII représentant un échantillon de surface (1). Le plankton pris au filet vertical était de composition analogue, seulement il s'y trouvait moins de cristaux et plus d'algues.

Que s'était-il passé dans la mer pour provoquer ces changements brusques et étranges ? Ce sont les observations hydrographiques qui peuvent facilement en rendre compte.

Rappelons-nous que nous avions observé quelques fois, au mois de décembre, après une longue période de pluie, des concentrations de Cl. au-dessous de 21.0. Mais déjà le 16.XII ces concentrations ont disparu, pour ne jamais se retrouver pendant toute la période d'observation jusqu'au mois d'avril. Maintenant, le 14.IV nous trouvons à la station extérieure à o mètre 20.97 et à 25 mètres 21.03, tandis qu'à la station rapprochée nous fîmes les observations suivantes : o mètre 20.91, 25 mètres 20.93, 75 mètres 21.02. Il semble donc qu'il y avait à la surface une nappe cunéiforme d'eau diluée, qui s'étendait de la côte vers le large. Les observations de la sortie suivante montrent qu'il ne s'agissait pas d'un phénomène passager, puisqu'il vient d'acquérir à cette date des dimensions beaucoup plus considérables. Cette fois-ci c'est à la station extérieure que la nappe d'eau diluée est la plus forte : nous trouvons ici à 75 mètres 20.97, tandis qu'à la station plus rapprochée de terre il y a 21.01 à 50 mètres.

---

(1) Je regrette que sur ces photographies on ne voie pas les cristaux, mais seulement les algues prenant part à la formation du plankton. Les cristaux ont été détruits par la préparation nécessaire pour rendre aptes à la photographie les échantillons du plankton. Sans doute il ne serait pas difficile de trouver des méthodes qui permettraient aussi de conserver la forme des cristaux. Mais les photographies ayant été faites au dernier moment, parce qu'il avait été assez difficile d'en trouver les méthodes, j'ai dû renoncer, pour cette fois, à représenter les cristaux sur mes illustrations et j'espère pouvoir faire cela l'année prochaine.

Quelle est la cause de ce changement brusque de la concentration qui s'est produit dans les couches superficielles ? Je crois que son explication en est bien simple et que le fait doit être attribué à l'influence du dégel, qui fait couler dans la Méditerranée de grandes masses d'eau provenant de la neige accumulée pendant l'hiver sur les montagnes des Alpes liguriennes et maritimes.

C'est aussi à cette cause que l'on devra attribuer la masse énorme de cristaux que nous avons trouvée dans les échantillons de plankton. Il s'agit, ainsi que le démontre l'examen microscopique et microchimique de cristaux d'aragonite, c'est-à-dire d'une modification de carbonate de chaux, qui se trouvait en petites aiguilles ou en groupes bien conservés. Maintenant se présente la question de savoir quelle est l'origine de ces cristaux. D'abord je croyais qu'il pourrait s'agir de petits débris des calcaires qui forment les montagnes voisines, mais cela est impossible, ces rochers consistant en rochers en calcite, c'est-à-dire une autre modification de carbonate de chaux, et ne pouvant, par conséquent, pas donner comme débris des cristaux d'aragonite. Les cristaux doivent donc s'être formés dans la mer même. Or d'ordinaire il n'existe pas dans la mer les conditions de la formation de cristaux de carbonate de chaux (1) ; il est donc bien probable que des débris de calcite venus des montagnes changent, sous l'influence des conditions qui se trouvent dans la mer, leur forme cristalline, en se tranformant en aragonite. Cette question mérite d'être examinée de près; comme d'abord on ne pouvait pas entrevoir l'importance de ces cristaux pour les questions biologiques, et que c'était justement à ce moment que j'allais quitter Monaco, je n'ai pas exécuté les observations sur ce phénomène de la manière que je désirerais maintenant de l'avoir fait. Il y a surtout une objection que l'on peut faire : je n'ai observé ces cristaux que dans les échantillons conservés dans l'alcool, et inévitablement on apporte une certaine quantité d'eau de mer dans l'alcool en opérant cette conservation. Mais en ajoutant de l'alcool à l'eau de mer on n'obtient jamais des cristaux d'aragonite, il ne se forme que le précipité fin bien connu sous le nom de « Bathybius » qui consiste en sulfate de chaux ; je me suis convaincu qu'en opérant avec de l'eau de la Méditerranée on n'obtient rien d'autre. Il n'est donc guère probable qu'il s'agit de cristaux formés par la préparation ; mais naturellement il est absolument indispensable de combler cette lacune et je tâcherai de le faire aussitôt que possible.

---

(1) Bischoff, Chemische Geologie, 3 Aufl. Bd. I, pag. 581.

Du reste, pour nos problèmes biologiques, ces cristaux sont également intéressants, quoique nous ne puissions pas avoir d'opinion absolument irréfutable sur leur origine. En effet, comme nous savons que d'ordinaire l'eau de mer ne donne pas de cristaux de carbonate de chaux après avoir été mélangée avec de l'alcool, ce phénomène ne pourrait intervenir qu'en opérant avec une eau extrêmement riche en cette substance. Nous pouvons donc conclure de l'ensemble des observations de la salinité et des cristaux qu'à l'époque dont nous parlons il s'est produit un afflux intense d'eau douce, provenant de la terre ainsi que le démontre sa teneur en carbonate de chaux, soit dissous soit en suspension sous forme de cristaux.

Or nous avons vu que le commencement de cette époque est caractérisé par un changement du plankton, qualitatif et quantitatif. Plus le phénomène hydrographique en question s'accentue, comme nous venons de le voir, d'autant plus se prononce le changement du plankton, comme on peut le voir en envisageant les volumes bruts réunis dans la table suivante.

N°	Date	Station	Profondeur	Vol
0332	14.IV	II	210-140	0.6
»	»	»	140-70	1.4
»	»	»	70-0	10.1
0334	14.IV	I	210-140	1.7
»	»	»	140-70	1.5
»	»	»	70-0	7.9
0337	22.IV	II	210-140	
»	»	»	140-70	8.2
»	»	»	70-0	18.4
0341	22.IV	I	210-140	3.8
»	»	»	140-70	23.2
»	»	»	70-0	21.0
0346	29.IV	II	210-140	2.1
»	»	»	140-70	3.0
»	»	»	70-0	6.2
0350	29.IV	I	210-140	2.5
»	»	»	140-70	2.2
»	»	»	70-0	7.6
0367	11.V	II	210-140	2.7
»	»	»	140-70	3.4
»	»	»	70-0	11.4
0371	11.V	I	210-140	1.1
»	»	»	140-70	5.4
»	»	»	70-0	12.8
0378	27.V	II	210-140	0.8
»	»	»	140-70	1.8
»	»	»	70-0	8.2
0380	27.V	I	210-140	0.4
»	»	»	140-70	2.2
»	»	»	70-0	6.0

On voit donc que l'augmentation du volume, bien remarquable le 14.IV dans la couche de 70-0^{m}, atteint un maximum important le 22.IV ; à cette même date, le plankton est abondant aussi dans la couche de 140-70 mètres Le 29.IV le volume a sensiblement diminué, pour augmenter un peu, encore une fois, le 11.V; dès cette date le maximum de phytoplankton dont il est maintenant question, a disparu. Le 27.V, les volumes sont devenus beaucoup moins importants, et nous constaterons un changement analogue de la composition du plankton en passant à son examen qualitatif.

Nous avons déjà dit que celui-ci démontre d'abord que le plankton trouvé à partir du 14.IV ressemble beaucoup à celui de décembre, étant formé en grande partie par des exemplaires de *Chætoceras* et de *Bacteriastrum.* Il est bien facile de reconnaître cela à première vue : tous les échantillons de la période en question dont le volume est quelque peu important sont très légers et volumineux, ce qui provient de ce que les Diatomées des genres que nous venons de nommer ont de très longs poils qui les empêchent de former par sédimentation une masse dense, comme le font par exemple les échantillons de janvier, composés en grande partie de *Thalassiothrix* et *Rhizosolenia.* La masse déposée de ces échantillons volumineux fait l'impression d'une masse gélatineuse. On trouve à l'examen microscopique à peu près les mêmes espèces de *Chætoceras* qui se trouvaient déjà dans le plankton de décembre : *decipiens* Cl., *curvisetum* Cl., *Lorenzianum* Grun., *constrictum* Grun., *peruvianum* Btw., *Ralfsi* Cl., *Schütti* Cl., *Willei* Grun., *didymum* Cl., *compressum* Grun., *perpusillum* Cl., *diversum* Cl., ainsi que *Bacteriastrnm varians* Sander, *delicatulum* et *elongatum* Cl. La plus grande différence entre ces deux types de plankton que nous comparons actuellement c'est que *Thalassiothrix nitzschioïdes* Grun., qui était très fréquente en décembre et que nous avons dès ce temps retrouvée dans de bien différentes conditions, est devenue plus rare à cette époque. Voilà peut-être un phénomène purement biologique : on dirait que cette algue ayant végété presque sans interruption plus de quatre mois n'était plus en état de profiter des bonnes conditions qui se présentaient encore une fois vers la moitié d'avril.

Outre les formes dont nous venons de parler on trouve assez souvent différentes espèces de *Rhizosolenia*, surtout *robusta* Norm., *Shrubsolei* Cl., *atlantica Per.*, et aussi *calcar avis* Sch. Puis des espèces de *Dactyliosolen*, *Coscinodiscus, Hemiaulus,* *Asterolampra, Leptocylindrus, Planctoniella* que nous avons déjà rencontrées dans les échantillons des périodes antérieures. Les Péridiniens sont aussi représentés surtout par les espèces suivantes de *Ceratium : furca* Duj., *fusus* Duj., *extensum* Gou., *tripos* Ehb., *gibberum.*, *bucephalum* Cl. et *Peridinium divergens, crassipes* Ehb., *oceanicum* Vanh., puis *Podolampas bipes* Stein., et des espèces de *Phalacroma*, *Dinophysis*, *Goniodoma*, *Goniaulax* et *Prorocentrum*.

Outre ces plantes il y a encore deux composantes dans le plankton : les animaux qui en forment une partie relativement peu considérable et les cristaux d'aragonite qui s'y trouvent en grand nombre, pourtant pas si nombreux que dans les échantillons pris au filet de surface. Les figures 21 à 23, Pl. VIII donnent une bonne idée de la composition de ce plankton sauf que la forme des cristaux d'aragonite n'est pas conservée.

La description que nous venons de donner se rapporte aux échantillons volumineux. Les échantillons à petit volume du 14 et du 22.IV, c'est-à-dire 0332 et 0334, 210-140 mètres et 140-70 mètres, ainsi que 0337 et 0341, 210-140 mètres sont très denses et consistent surtout en copépodes et leurs excréments. Les plantes y sont rares, surtout les Diatomées, tandis que l'on remarque les Péridiniens que nous venons de nommer en nombre relativement plus grand. Parmi les échantillons du 29.IV ce ne sont que ceux de 140-70 mètres qui ont la compositisn caractéristique du plankton riche en *Chaetoceras*. Aussi dans ces échantillons-ci les cristaux sont devenus beaucoup plus rares. Le plankton pêché à de plus grandes profondeurs est au contraire riche en animaux et contient des Péridiniens ainsi que nous venons de le décrire. Le 2.IV nous rencontrons de nouveau aux stations un plankton un peu plus volumineux dans les couches supérieures et il a aussi la composition caractéristique du plankton de *Chætoceras* ; 0371 est remarquable par le grand nombre de spores qui se trouvent dans les Diatomées de ce genre. Le plankton de 210-140 mètres est identique à celui trouvé pendant les sorties précédentes à cette profondeur, tandis que celui de 140-70 mètres représente une formation intermédiaire entre celui de la couche superficielle et celui des profondeurs.

A cette époque se produit de nouveau un changement du plankton ; à la sortie du 27.V on a justement saisi l'état de transition : les volumes pris dans les couches supérieures ont bien diminué, et leur composition qualitative n'a pas moins changé. La photographie n° 24, Pl. IX nous montre l'échantillons 0378, 70^{m}-0^{m}. Nous voyons qu'il est formé en grande partie par des animaux, et que les algues sont devenues beaucoup plus rares, surtout les *Chaetoceras* qui formaient la partie la plus caractéristique du plankton des semaines précédentes. Nous allons voir que ce changement a été définitif et qu'il inaugure toute une longue période de pauvreté du phytoplankton.

En même temps il se manifeste aussi un changement dans les échantillons pris au petit filet de surface. Nous avons vu que c'étaient eux qui firent d'abord observer le changement qui s'était produit vers la moitié d'avril. La quantité des cristaux trouvés dans ces pêches variait pendant toute la période : leur maximum est en coïncidence avec le maximum du plankton trouvé dans les couches supérieures, c'est-à-dire qu'il se trouve le 22.IV, où l'on en rencontre des quantités vraiment excessives dans les échantillons pris au filet de surface. Le 27.IV, à la date où l'on fit les pêches 0378 et 0381, le plankton de surface était bien consistant, et il ne contenait que des débris de cristaux, et le 11.VI, date de la sortie suivante, le même plankton se composait pour la plus grande partie d'animaux ainsi que le plankton de 70-0^{m} que nous allons connaître aussitôt, et il ne s'y trouvait pas du tout de cristaux d'aragonite.

Nous avons donc constaté, vers la fin du printemps, une période du plankton très intéressante. Les moments de son commencement et de sa fin sont aussi bien accentués que la composition des échantillons toute différente du plankton de l'époque précédente et de celle qui suit. Or nous avons vu que le commencement coïncidait avec la dilution des couches superficielles, que nous avons cru devoir attribuer à l'influence du dégel, et l'observation qu'à la fin de la période les cristaux d'aragonite disparaissent des échantillons de la surface fait croire qu'à ce moment l'afflux d'eau douce a cessé. Or il ne semble pas trop hardi d'admettre que l'apparition de ce plankton, caractérisé par la grande masse de *Chaetoceras* et de *Bacteriastrum*, soit dûe à l'influence de l'échange vif de l'eau de surface produit par l'affluence de l'eau douce qui à cette époque, venant de la terre ferme, se mélange à l'eau de mer. Un fait vient à l'appui de cette hypothèse : nous avons rencontré au mois de décembre un plankton analogue dont les volumes importants provenaient des grandes masses de *Chaetoceras* qu'il contenait. Or à cette époque-là l'afflux d'eau douce a été également très grand. Pendant les mois d'octobre et de novembre, jusqu'au milieu de décembre, il était tombé des masses de pluie extraordinaires, et la circulation thermique mêlait les masses d'eau venant de la terre aux couches superficielles de la mer. Ainsi, comme nous venons de le dire, nous avons constaté, en décembre, des concentrations de Cl. inférieures à 21.0, tout à fait comme dès le milieu d'avril, au commencement de la dernière période de plankton que nous venons de considérer. Nous allons, de plus, bientôt voir que quand les mois d'octobre à décembre étaient fort secs, nous ne trouvons pas trace du plankton de *Chaetoceras* en décembre. Je crois donc ne pas émettre une théorie trop peu fondée en admettant que l'afflux d'eau douce venant de la terre provoque l'apparition d'un plankton caractérisé par sa richesse en *Chaetoceras*. Du reste il n'y a rien de plus simple que de vérifier cette théorie : si elle est exacte on pourra constater encore assez souvent la coïncidence des phénomènes biologiques et hydrographiques dont nous venons de parler.

Les observations d'été ont été continuées jusqu'au 2.VII, date à laquelle l'*Eider* a été désarmé pour quelques mois. Ce que nous pouvons constater, c'est que dès la fin de la période des *Chaetoceras* le volume du plankton diminue, surtout à cause de la disparition presque complète des diatomées. Envisageons d'abord les volumes bruts :

0387	11.VI	II	210-140	0.7
»	»	»	140-70	1.0
»	»	»	70-0	2.4
0389	11.VI	I	210-140	0.7
				(140)

0389	11.VI	I	140-70	1.6
»	»	»	70-0	4.0
0431	26.VI	II	210-140	1.0
»	»	»	140-70	2.9
»	»	»	70-0	0.9
0433	26.VI	I	210-140	0.5
»	»	»	140-70	0.6
»	»	»	70-0	1.4
0438	2.VII	II	210-140	0.4
»	»	»	140-70	1.1
»	»	»	70-0	4.5
0440	2.VII	I	210-140	1.0
»	»	»	140-70	1.4
»	»	»	70-0	4.0

D'après ce que nous avons déjà dit la diminution du volume de ces échantillons est dûe surtout à la disparition presque complète des *Chaetoceras*. Il s'en trouve, spécialement dans les récoltes des Stns 0387 et 0389, de 70-0^{m}, quelques rares exemplaires de différentes espèces, mais elles ne jouent aucun rôle en comparaison des grandes masses que nous avons trouvées pendant la période antérieure. Il y a aussi quelques spécimens d'autres genres de diatomées, mais spécialement dans l'échantillon pris à la station 0389 elles semblent mal nourries et leur contenu est fort réduit. Au contraire les Péridiniens sont bien vigoureux, mais, ainsi que le démontre notre photographie, (fig. 26, Pl. IX) ils ne jouent pas un rôle très important au point de vue quantitatif: la composante la plus caractéristique de ces échantillons-ci ce sont les animaux, et surtout les crustacés. Encore un groupe d'organismes serait à mentionner : les radiolaires, qui, tout en se trouvant déjà dans les échantillons d'avril et de mai semblent devenir plus fréquents pendant l'été. Ce groupe d'animaux mériterait spécialement d'être étudié parce qu'au moyen de leurs cellules jaunes ils peuvent assimiler et contribuer ainsi à la formation de la matière organique dans la mer, bien qu'ils soient loin d'être aussi importants que les diatomées, qui par leurs grandes masses jouent un rôle dominant dans l'économie de la mer. Ne m'étant pas occupé de ce groupe, je dois me borner à cette allusion ; voilà encore une tâche pour l'avenir.

Les échantillons pris le 26.VI ne montrent aucune particularité vis-à-vis de ceux que nous venons d'analyser. Ceux du 2.VII paraissent un peu plus abondants dans les couches supérieures. Mais en regardant notre photographie n° 27, Pl. x nous voyons que le grand volume est dû surtout à l'abondance des grands animaux qui s'y trouvent ; d'autre part l'examen intime microscopique démontre que les Péridiniens sont sensiblement plus fréquents que dans les échantillons antérieurs. Probablement nous avons aussi dans la Méditerranée un maximum relatif de ces organismes en été au temps du maximum de la température et de la radiation solaire. Mais ce maximum, qui du reste devrait être étudié avec les méthodes de Lohmann, n'a pas pu être bien saisi, les travaux ayant subi une interruption entre le 2.VII et le 9.X.

En général nous voyons que le phytoplankton et spécialement les diatomées qui en forment les grandes masses aux périodes des maxima, sont fort réduits au commencement de l'été. Nous n'avons pas beaucoup à ajouter à cette observation qui est bien d'accord avec ce que l'on a constaté ailleurs, et avec les théories que j'ai émises sur les causes qui déterminent les maxima et les minima du phytoplankton : partout on voit que pendant l'été, où sur la terre ferme la végétation est plus abondante qu'à toute autre période, la surface de la mer est relativement stérile. J'ai attribué ce phénomène étrange à ce que pendant l'été le renouvellement de l'eau de surface est trop lent pour permettre une végétation intense du plankton qui pour pouvoir former de grandes masses a besoin de la néoformation continuelle des couches dans lesquelles il vit. Et à nulle part peut-être les conditions peuvent être plus défavorables en été que dans la Méditerranée, qui est entourée partout de pays extrêmement secs et où le rayonnement intense du soleil réchauffe bien les couches superficielles qui flottent comme une nappe d'huile sur les couches plus froides et par conséquent plus denses des profondeurs.

Comme nous l'avons dit, les travaux furent repris le 9.X, et continués sans interruption pendant tout l'hiver de 1908-1909. Ce n'est que la période d'octobre 1908 à décembre 1908, que nous envisageons dans cette publication, laissant à plus tard la discussion des résultats de 1909. La période dont nous allons parler maintenant a pour nous un très grand intérêt. Nous verrons que pendant tout le temps le plankton était extrêmement pauvre, spécialement en algues. Au contraire, l'année passée nous avions constaté, au commencement de décembre, un maximum, caractérisé par de grandes masses de *Chaetoceras* et de *Bacteriastrum* et un minimum dont nous ne trouvons pas trace cette année-ci : le maximum de décembre 1907 a donc bien été la conséquence des conditions spéciales qui s'y trouvaient réalisées, et non l'expression de quelque phénomène de périodicité dans la vie de ces algues. Examinons d'abord les volumes bruts de toute la période :

N°	Date	Station	Profondeur	Vol.
0444	9.X	II	210-140	0.5
»	»	»	140-70	0.4
»	»	»	70-0	4.1
0446	9.X	I	210-140	0.8
»	»	»	140-70	0.6
«	»	»	70-0	3.6
0451	15.X	II	210-140	0.4
»	»	»	140-70	0.5
»	»	»	70-0	2.8
0453	15.X	I	210-140	0.8
»	»	»	140-70	1.0
»	»	»	70-0	2.2
0457	27.X	II	210-140	0.4
»	»	»	140-70	0.3
»	»	»	70-0	0.8
0459	27.X	I	210-140	0.5
»	2	»	140-70	0.6
»	»	»	70-0	0.8
0463	5.XI	II	210-140	0.4
»	»	»	140-70	0.5
»	»	»	70-0	1.2

N°	Date	Station	Profondeur	Vol.
0465	5.XI	I	210-140	0.4
»	»	»	140-70	1.0
»	»	»	70-0	1.0
0469	11.XI	II	210-140	0.2
»	»	»	140-70	0.8
»	»	»	70-0	0.5
0472	11.XI	I	210-140	0.5
»	»	»	140-70	0.7
»	»	»	70-0	0.5
0475	21.XI	II	210-140	0.3
»	»	»	140-70	0.8
»	»	»	70-0	0.8
0477	21.XI	I	210-140	0.3
»	»	»	140-70	1.5
«	»	»	70-0	0.8
0481	26.XI	II	210-140	0.4
»	»	»	140-70	1.2
»	»	»	70-0	1.4
0483	26.XI	I	210-140	1.5
»	»	»	140-70	1.3
»	2	»	70-0	1.8
0488	3.XII	II	210-140	0.4
»	»	»	140-70	1.4
»	»	»	70-0	1.8
0490	3.XII	I	210-140	1.3
»	»	»	140-70	1.4
»	»	»	70-0	1.2
0494	14.XII	II	210-140	0.1
«	»	»	140-70	2.5
»	»	»	70-0	1.0
0496	14.XII	I	210-140	1.0
»	»	»	140-70	1.2
»	»	»	70-0	0.2
0500	21.XII	II	210-140	1.1
»	»	»	140-70	1.8
»	»	»	70-0	3.2

(140)

No	Date	Station	Profondeur	Vol.
0502	21.XII	I	210-140	2.0
»	»	»	140-70	2.0
»	»	»	70-0	1.8
0507	29.XII	II	210-140	1.1
»	»	»	140-70	2.2
»	»	»	70-0	2.2
0509	29.XII	I	210-140	1.7
»	»	»	140-70	1.8
»	»	»	70-0	1.2

On voit que les volumes sont faibles dans tous ces échantillons. Dans tous, les animaux et spécialement les crustacés forment la plus grande partie du plankton. Quant aux autres organismes on peut constater quelques légers changements pendant cette période, changements qui du reste n'ont pas du tout d'importance en comparaison avec les grandes variations que nous avons constatées pendant les six premiers mois de l'année. Au commencement, du 9.X au 21.XI, le plankton pris de toutes les couches des stations 0444 à 0477, ne contient presque que des métazoaires. En outre il y a toujours quelques radiolaires et péridiniens de différents genres. Dans l'échantillons 0459 les diatomées ont presque tout à fait disparu; on ne trouve que quelques débris, excepté les trois formes du genre *Asterolampra* dont on rencontre des exemplaires vivants pendant toute la période en question. L'échantillon 0469 contient, outre *Asterolampra*, encore quelque rares exemplaires d'autres diatomées, telles que *Coscinodiscus oculus iridis* Ehb., *Rhizosolenia calcar avis* Schulze, et comme représentant du genre *Chaetoceras Ch. tetrastichon* Cl., tandis que je n'ai pas pu trouver d'autres espèces de ce genre. La stn. 0481 enfin laisse observer un changement plus profond : on trouve différentes diatomées : *Chaetoceras lorenzianum* Gran, *didymum* Cl., *compressum* Schütt, *tetrastichon* Cl. (assez souvent), *Rhizosolenia atlantica* Per., *Stolterforthi* Cl., *Dactyliosolen Bergoni* Per. Mais une autre particularité est encore plus remarquable. Les radiolaires qui se trouvaient déjà pendant tout octobre et tout novembre atteignent un nombre que je n'ai encore vu dans aucun échantillon de toute l'année. Ainsi ce sont eux qui donnent le caractère à ces récoltes, comme on peut le voir sur la photographie n° 28, Pl. x, qui représente la Stn. 0481, 70-0^{m}.

Comme nous pouvons regarder les Radiolaires au point de vue physiologique comme faisant partie du phytoplankton, puisqu'ils ont la faculté d'assimiler l'acide carbonique, il semble donc se développer à cette époque un type spécial de phytoplankton, caractérisé par les radiolaires accompagnés de diatomées. Mais son volume est encore faible et au lieu d'augmenter, le plankton perd ensuite peu à peu son caractère que nous venons de décrire, de sorte que nous trouvons vers la fin de l'année un zooplankton presque pur : le 14.XII les diatomées ont presque tout à fait disparu de nouveau; dans les échantillons suivants on en trouve un peu plus, mais ils sont loin de former une partie considérable du plankton, comme le démontre la fig. 29, Pl. x (Stn. 0500, 70-0^{m}), et c'est avec ce minimum de phytoplankton que finit l'année 1908.

Le résultat le plus intéressant de cette période c'est qu'il n'y a pas eu, cette année-ci, le maximum de *Chaetoceras* que nous avions rencontré l'année passée au commencement de décembre et de nouveau vers la fin d'avril. Ce maximum ne vient donc pas périodiquement, il doit être plutôt attribué aux conditions extérieures, et nous avons déjà démontré que c'est l'afflux d'eau douce qui est, suivant toute probabilité, sa cause.

En 1908 cet afflux était presque nul à cette époque, l'automne ayant été extrêmement sec, il manquait donc une cause puissante du renouvellement de l'eau de surface, phénomène qui, d'après ma théorie, est indispensable au développement d'une masse quelque peu importante de phytoplankton. Quant à l'autre cause qui contribue à ce renouvellement, la circulation verticale, il s'était établi une situation intéressante, à ce que nous avons appris, dans la partie hydrographique : une couche d'eau de surface s'accumulait près de la côte atteignant une épaisseur augmentant d'un mois à l'autre. Cette masse se refroidissait dans toute son étendue par la circulation verticale qui arrivait au mois de décembre à peu près jusqu'à 150 mètres.

Mais comme toute cette couche était formée par de l'eau de surface amassée près de la côte, et comme la véritable eau de profondeur avait été refoulée par le phénomène en question, de sorte qu'elle ne pouvait pas entrer en échange avec la surface, les conditions y étaient donc très défavorables au développement du phytoplankton.

En général nous voyons, en résumant tout ce que nous avons constaté pendant l'année, que les conditions extérieures exercent une influence puissante sur le phytoplankton, et que chaque variation qui s'y produit engendre une variation des phénomènes biologiques. Nous sommes donc amenés à ne pas attribuer une influence très importante aux phénomènes de périodicité vitale des algues mêmes. Certes de telles influences doivent jouer un certain rôle. Nous avons nous même fait observer que *Thalassiothrix nitzschioides* Grun. était rare dans le maximum du plankton d'avril, et nous avons dit que ce fait serait peut-être à attribuer à ce que cette algue se serait épuisée par la longue durée de sa végétation. D'autre part l'apparition subite d'une quantité de formes de diatomées, vers la fin de novembre, dans des conditions défavorables, qui ne permettaient pas leur développement ultérieur, et les firent bientôt disparaître, semble curieux, et fait l'impression d'un développement dû à des causes intérieures. Mais voilà des questions bien délicates et plus difficiles à traiter que celle de l'influence des conditions extérieures, dont nous avons vu la grande importance.

Parmi ces agents extérieurs qui ont une influence sur le plankton, il y a deux groupes : la lumière et la température d'un côté, la composition de l'eau de l'autre. Certes la lumière et la température ont une influence sur la composition quantitative du plankton, car chaque variation d'un de ces facteurs fait changer la vitesse de la reproduction des algues, ce qui, comme nous l'avons démontré, exerce une influence décisive sur leur masse totale, et nous avons dit que, peut-être ici comme ailleurs, les péridiniens dépendent plus que d'autre chose de la courbe annuelle de l'insolation. Mais les grands maxima formés par les diatomées ne paraissent avoir aucune relation avec cette courbe. Ni les maxima ni les minima de celle-ci ne sont en relation directe avec le développement des diatomées. Comme nous l'avons vu, un changement de la température de quelques dixièmes de degré peut faire changer à fond la composition et la quantité du plankton, et il est bien clair que ce n'est pas la température elle-même qui peut agir ainsi, mais plutôt les phénomènes hydrographiques, qui, provoqués par le changement de température, modifient la composition de l'eau de mer, la solution nutritive du plankton, et exercent ainsi une influence puissante sur les plantes qui en forment une partie importante.

Quelques mots seulement sur les animaux ; d'abord il est bien clair que le nombre que peut produire une certaine partie de l'Océan dépend de la quantité de phytoplankton qui s'y trouve, celui-ci formant la nourriture indispensable aux animaux. Encore les animaux doivent s'être adaptés aux conditions du monde ambiant, de sorte qu'ils parcourent leurs stades de développement où ils ont besoin de beaucoup de nourriture dans une période où ils trouvent en abondance de la matière végétale. Ainsi il y aura certainement des relations intimes entre les maxima du phytoplankton et le développement des animaux. Mais il y a une autre question bien compliquée, celle de savoir de quelle façon agissent sur les animaux les variations de ces maxima, qui, d'après ce que nous avons vu, ne se répètent pas de la même façon une année que l'autre. Quelle influence avait sur le zooplankton le maximum de décembre 1907, quelle influence le minimum qui se trouvait à la même époque de l'année 1908 ? Voilà des problèmes bien difficiles à résoudre. Probablement il y aura de grandes différences entre les différents animaux à cet égard. Il y en aura qui, parcourant très vite leur développement et se propagant pendant toute l'année, peuvent profiter de chaque maximum de diatomées, rendant favorables les conditions de la nutrition, tandis que d'autres plus lents et plus étroitement serrés dans certains cycles périodiques de développement, dépendraient plutôt de la quantité moyenne du phytoplankton pendant l'année. Voilà des problèmes intéressants dont nous ne savons encore presque rien. Peut-être sera-t-il possible d'en préparer la solution par des recherches prolongées sur les variations du phytoplankton et leurs causes.

IV

Problèmes concernant l'Hydrobiologie de la Méditerranée.

Le chapitre précédent nous a démontré la connexion étroite entre les phénomènes hydrographiques et les changements qui se produisent dans le plankton, et l'on en conclut qu'il faut d'abord faire l'examen aussi détaillé que possible de l'hydrographie d'une région, si l'on veut en étudier la biologie. La connaissance générale d'une région de la mer ne suffit pas : il peut arriver que de petites différences entre les conditions d'une année et de l'autre aient des conséquences de grande portée pour la biologie. En envisageant les mouvements de l'eau on arrive à comprendre beaucoup de ce qui semblait d'abord fort compliqué. Je ne prétends pas avoir expliqué tout ce qui s'est passé pendant l'année dernière, mais du moins nous sommes arrivé à des théories préliminaires qui peuvent nous servir de base pour nos travaux ultérieurs. Ceux-ci, je l'espère, en confirmeront une partie, tandis que d'autres pourront être examinées et corrigées.

Ces considérations, sur la nécessité d'un travail détaillé et continué sur une même place, sont d'accord avec le développement qu'a pris l'hydrobiologie pendant les dernières années : sans doute il se produit un changement dans les méthodes de cette science. Aucun n'ignore quels grands services lui ont rendu les expéditions que toutes les nations cultivées ont armées depuis environ quarante ans. Mais on ne peut pas douter que leur temps est passé. Elles ont rapporté une quantité de matériel précieux, dont l'examen a fait ressortir un grand nombre de problèmes : mais, ceux-ci ne peuvent être traités que par un travail continué longtemps à la même place.

Ce ne sont pas seulement les questions s'occupant des relations entre les phénomènes biologiques et hydrographiques qui doivent être traitées de cette manière,mais encore bien d'autres. Par exemple le problème de la périodicité de la vie, appliqué aux organismes du plankton, dont la solution ajouterait à la connaissance de l'influence des causes extérieures celle des causes intérieures; ensuite des recherches sur les propriétés biologiques des différents stades de développement des animaux, de leurs migrations etc. Ainsi on ne se trompera pas en supposant que l'avenir de l'océanographie appartient aux stations qui exécuteront divers programmes de longue durée ainsi que le fera le Musée océanographique de Monaco, et ensuite à des expéditions qui ayant atteint une région favorable à leurs recherches y travailleront quelque temps à l'aide d'une station improvisée ainsi que le font les expéditions polaires aussitôt qu'elles sont enfermées dans la glace.

Il semble que les conditions de la Méditerranée soient favorables à de telles recherches continuées. Car la situation hydrographique près de ses côtes ne subit pas de changements aussi brusques que dans les mers septentrionales où elle peut être profondément modifiée d'un jour à l'autre de sorte que l'on perd tout à fait la continuité des phénomènes en faisant ses observations à une seule station.

Néanmoins, même dans la Méditerranée, les variations périodiques de la températures ne se déroulent pas d'une manière aussi simple que l'on pourrait présumer d'après les observations d'Aimé dont nous avons parlé plus haut. Nous avons traité avec beaucoup de détails ce phénomène qui a par ses conséquences indirectes beaucoup d'importance pour la biologie, et nous avons vu que la variation thermique observée dans une certaine couche dépend non seulement de la radiation et de la conduction thermique, mais que des mouvements horizontaux peuvent jouer un certain rôle en serrant l'eau de surface vers la côte et la refoulant par cela même dans les profondeurs, ou en faisant au contraire monter l'eau des profondeurs à cause d'un mouvement inverse de la surface.

Cette complication a déjà été observée ailleurs dans la Méditerranée. Krümmel (1) explique ainsi les différences entre deux séries de Makarow (1), dont l'une a été faite près de la côte de l'Algérie, l'autre près de celle de l'Espagne, non loin du cap Gata. A la première de ces deux stations il constata l'existence d'une couche homotherme à partir de 200 mètres; à l'autre il trouva cette même température déjà à partir de 100 mètres. Krümmel explique ce phénomène en admettant qu'à la côte d'Espagne les vents emportent l'eau de surface vers le large en faisant ainsi monter l'eau des profondeurs, tandis qu'à la côte opposée l'eau de surface en s'amassant refoule l'eau des couches profondes.

---

(1) KRÜMMEL, *Handbuch* etc., I, pag. 461.

On ne sait pas jusqu'à quelle distance de la côte ces phénomènes sont sensibles, des investigations spéciales n'ayant pas été faites. Il est étonnant que Thoulet (2) ait trouvée le 15.IV.02 à douze milles de Monaco, au large, une salinité très basse dans une profondeur assez remarquable. Il constata que la surface avait une concentration de Cl = 20.98 ; à 285 mètres Cl = 21.09, tandis qu'il trouva à 485 mètres la salinité normale des eaux de profondeur de ce bassin, c'est-à-dire Cl = 21.13. Peut-être qu'il s'agit d'un cas d'accumulation d'eau extrêmement importante, peut être aussi de l'influence du dégel qui aurait apporté de grandes masses d'eau douce dans la mer. Faute de données plus détaillées on n'en peut rien dire.

Mais nos connaissances sont absolument nulles aussitôt que nous voulons envisager les conditions qui règnent dans les parties centrales de chacun des bassins de la Méditerranée, par exemple dans la région située justement entre les îles Baléares et la Sardaigne. Et pourtant il surgit une question qui, outre son intérêt pour l'océanographie pure, a une haute importance pour la biologie marine. C'est la question de savoir s'il y a ici la possibilité d'un échange entre les couches de toutes les profondeurs de la surface jusqu'au fond. Il y a des auteurs qui semblent admettre cette possibilité, mais n'osent pas l'affirmer positivement faute d'observations suffisantes.

Pour bien nous rendre compte de l'état de cette question et de son importance pour la biologie marine il faut d'abord nous

(2) *Le Vittiaz et l'Océan pacifique*, cit. chez Krümmel.

(3) Thoulet. Résultats des campagnes scientifiques du Prince de Monaco 29, pag. 82.

rappeler les conditions générales qui dominent l'hydrographie de la Méditerrannée. C'est aux recherches fondamentales de Carpenter (1) que nous devons la base de nos connaissances. Il a démontré, dans le détroit de Gibraltar, l'existence d'un courant de surface dirigé vers l'Est, tandis qu'à partir d'une certaine profondeur il se trouve un courant dirigé vers l'Atlantique. A la hauteur du seuil de Gibraltar l'eau de la Méditerranée est plus lourde que celle de l'Océan, à cause de sa concentration élevée. Il en résulte donc un courant se déversant dans les profondeurs de la partie de l'Atlantique située devant le détroit de Gibraltar, et on connaît depuis longtemps la nappe d'eau relativement chaude qui s'y trouve et dont la température élevée est due au mélange avec de l'eau provenant de la Méditerranée. Ces observations nous font comprendre les conditions hydrographiques de la Méditerranée dans leurs traits généraux. Son eau de surface se concentre peu à peu en exécutant son mouvement dirigé vers l'Est, parce que l'afflux d'eau douce ne remplace pas tout ce que la surface perd par évaporation. Il doit donc y avoir une place dans la Méditerranée où l'eau de surface descend dans les profondeurs pour retourner à l'Atlantique sous forme du courant de profondeur dont nous venons de parler.

Conformément à ces déductions Makarow a constaté, lors de sa croisière sur le vaisseau de guerre *Vitiaz*, au mois de mars 1889, l'existence d'une région voisine de la côte de Syrie, où l'eau de surface avait la même densité que l'on trouve en général dans les grandes profondeur du bassin oriental de la Méditerranée. Toute la masse d'eau, de la surface jusqu'au fond, y était donc homohaline. Puis il constata dans les profondeurs de cette région une température de 13°7, ce qui correspond à la température qu'y peut avoir la surface pendant les mois les plus froids de l'hiver. On peut donc adopter la conclusion de Makarow, que l'eau des profondeurs se trouvant dans cette région a été formée par de l'eau de surface descendant à cause d'un refroidissement assez intense pendant l'hiver.

Luksch (2) trouva dans la même région au mois de septembre

---

(1) Proceedings of the Royal Society, T. XIX et XX.

(2) Luksch, Berichte der Commission zur Erforschung des Mittelmeeres, III.

1892, à la surface, une salinité supérieure à celle des profondeurs. Il explique cela par le fait que pendant l'été il s'était produit une concentration assez forte de l'eau de surface, tandis que sa température, en augmentant par la radiation, lui permettait de se tenir au-dessus des couches plus diluées qui n'avaient pas subi l'effet de l'évaporation. Krümmel a fait remarquer qu'il serait d'un grand intérêt d'entreprendre à cette place des recherches pendant l'hiver. En effet, il doit s'y produire une circulation verticale s'étendant de la surface jusqu'au fond, aussitôt que la densité des couches supérieures concentrées augmente avec l'abaissement de la température.

L'eau des fonds qui, ainsi que nous l'avons vu, a un mouvement dirigé vers l'ouest, doit en passant du bassin oriental à celui de l'ouest, traverser le seuil qui réunit l'Afrique avec la Sicile. La profondeur au-dessus de ce seuil n'étant pas de plus de 300 mètres, il est bien aisé de voir pourquoi nous ne trouvons pas au fond du bassin ouest la même densité de l'eau que dans le bassin Est. Nous y trouvons plutôt dans toutes les profondeurs, au-dessous de 300 mètres, la même salinité que dans la Méditerranée orientale, au voisinage et dans la profondeur de la crête sicilo-africaine.

Mais il y a encore une différence entre l'eau des profondeurs du bassin de l'est et de celui de l'ouest. Dans ce dernier la température peut s'abaisser jusqu'à 12°6 ; 12°8, et 12°9 ont été constatés assez souvent. Voilà des températures qui n'existent pas du tout dans le bassin oriental. L'eau des profondeurs doit donc avoir acquis les températures dont nous venons de parler dans le bassin occidental même.

Makarow (1) explique ce phénomène en faisant remarquer que la température de surface y est plus basse pendant l'hiver qu'à l'est de la Méditerranée, et que cette eau de surface en descendant au fond garde la température qu'elle a acquise pendant l'hiver. Il y aurait donc encore ici un échange entre les eaux de la surface et celles du fond.

Krümmel (2) s'exprime d'une façon analogue sur ce point-là:

(1) Makarow, *loc. cit.*, pag. XXII.

(2) Krümmel, *Handbuch*, etc., pag. 462.

« on ne doit pas douter que la température homotherme ne soit différente selon les années, qu'elle ne dépende plutôt des températures de surface les plus basses de l'hiver, et spécialement ce sont les parties les plus éloignées de la terre qui y jouent un rôle là où les colonnes d'eau sont aussi à peu près homohalines. »

Y a-t-il réellement entre les Baléares et la Sardaigne une région où toute la masse d'eau est homohaline ? S'y trouve-t-il réellement, au moins pendant l'hiver, des concentrations de Cl. 21.30 à 21.35 à la surface, tandis que près des côtes elles n'existent pas au-dessus de 250 mètres ? Aucune observation ne nous donne une réponse à cette question, qui pourtant a un si grand intérêt pour l'océanographie et pour la biologie.

La solution de cette question nous ferait comprendre l'origine des températures des profondeurs de la Méditerranée occidentale : si l'homohalinité supposée par Krümmel y existe réellement, elle serait due à l'échange des eaux de toutes les profondeurs, de la surface jusqu'au fond ; s'il y a au contraire une nappe de surface diluée aussi au centre du bassin, la température du fond serait due à la conduction thermique entre les couches étendues l'une sur l'autre, sans se mêler. Pour la biologie la constatation d'une circulation verticale atteignant le fond ferait surgir des questions intéressantes, vu l'importance de ces mouvements pour le développement du phytoplankton.

Comme nous l'avons vu,nous ne disposons pas des données nécessaires pour pouvoir trancher cette question intéressante. Mais nous sommes à même de discuter théoriquement les différentes éventualités, ce qui peut nous aider à trouver les moyens de la solution définitive.

A première vue il ne semble pas très probable que l'on trouverait, dans la région dont nous parlons, la même salinité à la surface qu'au fond. Nous savons que l'eau de surface de l'Atlantique entre dans la Méditerrannée avec une salinité relativement basse, et qu'elle se concentre peu à peu lors de son mouvement dirigé vers l'est, et à la périphérie du bassin occidental nous trouvons partout une couche d'environ 300 mètres, dont la salinité est inférieure à celle des profondeurs. La différence est en moyenne de 0,25 °/₀ Cl., et ici l'eau de surface devrait avoir une température d'environ 11°, pour pouvoir descendre au fond en remplaçant l'eau plus salée de 13° qui s'y trouve.

Mais il faut penser que les conditions du centre peuvent être bien différentes de celles de la périphérie. L'eau entrant par le détroit de Gibraltar dans la Méditerranée, est forcée par les vents d'entrer dans un mouvement rotatoire cyclonique, c'est-à-direopposé à celui des aiguilles d'une montre. Une partie de l'eau passe entre la Sicile et l'Afrique, du bassin de l'ouest à celui de l'est, une autre suit la côte occidentale de l'Italie, et accomplit le mouvement rotatoire dans le bassin occidental.

A la surface de cette masse d'eau, se trouvant ainsi en état de rotation cyclonique, il y a une tendance centrifuge causée par l'influence bien connue de la rotation terrestre sur les mouvements de l'eau, qui tend à faire dévier à droite les courants de l'hémisphère nord. L'eau est donc serrée vers les côtes de la Méditerranée,et en conséquence son niveau sera plus haut qu'au centre. De la sorte il est bien possible que l'eau de surface diluée soit dirigée tout à fait ou en partie vers la périphérie de la mer, tandis qu'au centre se produirait un mouvement ascendant de l'eau des profondeurs jusqu'à l'établissement de l'équilibre entre les forces centrifuges dont nous venons de parler, et la force centripète causée par ce fait que l'eau de surface aurait maintenant une densité plus élevée au centre qu'à la périphérie du bassin.

Ce ne serait pas l'unique exemple d'un tel phénomène. Nous connaissons déjà quelques autres bassins dont la périphérie est en état de rotation cyclonique tandis que le centre est occupé par une masse d'eau à peu près homotherme, où se produit en hiver une circulation verticale atteignant le fond. Il en serait ainsi pour la mer d'Irminger (1), et dans la mer Norvégienne on rencontre un phénomène analogue, comme l'a démontré Nansen (2), s'appuyant sur les observations hydrographiques d'Amundsen. Ces régions sont connues par leur richesse extrême en plankton, et j'ai cherché à en trouver l'explication en invoquant les conditions favorables à une circulation verticale de grande intensité (1).

---

(1) Voir Pettersson, Petermanns Mitteilungen, Bd. 46, pag. 64.

(2) Nansen, Videnskabsselkabets Skrifter, Kristiania 1907.

Il serait donc très intéressant d'examiner la question de savoir s'il y a des phénomènes analogues dans la Méditerranée centrale soit qu'ils arrivent périodiquement, soit qu'ils se produisent seulement au courant de certaines années où les conditions leur sont spécialement favorables. Certainement elles ne sont pas identiques à celles des mers septentrionales dont nous venons de parler, car la tendance centrifuge à la surface des courants cycloniques est proportionelle à la vitesse du mouvement rotatoire. Mais d'autre part, l'intensité du phénomène dépend de la différence de densité des couches superposées l'une à l'autre. Comme nous l'avons vu, cette différence cause une tendance centripète et de l'équilibre de ces deux tendances dépend le résultat final. Or cette différence de densité est plus petite en hiver qu'en été : car en hiver elle n'est produite que par la salinité différente des couches, tandis qu'en été la température plus élevée à la surface qu'aux profondeurs tend à l'augmenter encore. On voit donc que les conditions qui déterminent la situation hydrographique du centre de la Méditerranée sont très compliquées, de sorte que l'on ne peut ni en prédire quelque chose, ni les élucider par une seule expédition parcourant le bassin Baléarique. Il est bien possible qu'il y ait de grandes différences d'une année à l'autre et ce ne sont que des recherches continuées qui peuvent servir à éclaircir les conditions hydrographiques et biologiques de cette région ; et il n'est guère possible qu'un seul observateur mène à bout ces tâches compliquées, on ne peut se promettre quelque chose que d'une collaboration internationale, telle que celle qui est arrivée aux résultats les plus précieux pour les mers du Nord.

RÉSUMÉ

1. — En considérant les conditions, sous lesquelles vivent les organismes du phytoplankton, on arrive à ce résultat, que la quantité de ces organismes dépend de l'équilibre de deux phé-

---

(1) Nathansohn, *Bedeutung verticaler Wasserbewegungen*, etc. Abh. d. konigl. sächs. Ges. d. Wissenschaften, Bd. XXIX, pag. 402.

nomènes antagonistes ; savoir : la reproduction des algues du plankton par division ou sporulation, et leur destruction continuelle par des phénomènes hydrographiques et biologiques, surtout par la nutrition des animaux. Tous ces phénomènes étant très compliqués, il est facile de comprendre que leur résultante, la quantité du phytoplankton et de ses différents composants, est très sensible aux changements des conditions extérieures, notamment à ceux des phénomènes hydrographiques du milieu ambiant.

Comme ce sont les couches superficielles de la mer, qui produisent le phytoplankton, il faut envisager les changements qui se passent dans celles-ci.

En considérant les faits connus, on peut observer que le renouvellement perpétuel de ces couches, par afflux d'eau douce de la côte ou surtout d'eaux provenant des profondeurs est extrêmement favorable au développement du phytoplankton, ce qui est d'ailleurs bien compréhensible pour des raisons biochimiques.

2). — Or pour établir la corrélation entre les phénomènes hydrographiques et les changements qui se produisent dans le phytoplankton, il fallait d'abord étudier les conditions de la couche supérieure, la manière dont s'opérait son renouvellement au courant des différentes saisons, et surtout la part qu'y prenaient les couches des profondeurs.

3). — On observa en décembre 1907 une circulation verticale des eaux produite par le refroidissement de la couche superficielle dont la densité augmentait de plus en plus. A cette époque cette circulation s'étendait à 75 mètres de profondeur ; en janvier elle atteint à peu près 150 mètres pour être brusquement interrompue vers le commencement de février, quand la surface commença à se réchauffer. Au mois de mars un nouveau refroidissement eu lieu, accompagné d'une circulation verticale, qui s'étendait cette fois à plus de 200 mètres. Au mois d'avril la mer se réchauffait de nouveau pour acquérir peu à peu son état estival.

4). — En octobre nous retrouvons de nouveau la mer en état de refroidissement, ce qui produit une circulation verticale augmentant toujours en étendue. Mais en même temps nous observons que la couche d'une température supérieure à 14°, qui avait une épaisseur de 50 mètres en octobre devient de plus en plus forte, pour atteindre plus de 150 mètres en décembre. Ceci doit être attribué à des phénomènes météorologiques, (vents etc.), qui poussent l'eau de surface vers la côte. Vers la fin de l'année, toute cette masse subit un refroidissement accompagné de circulation verticale, qui tout en acquérant des dimensions plus grandes qu'à la même époque de l'année passée, ne touche pas encore aux véritables couches des profondeurs, qui se trouvent à 200 mètres, au-dessous des eaux de surface amassées près de la côte.

5). — En même temps on faisait des séries de pêches verticales avec le filet Nansen, pour étudier les changements du phytoplankton correspondant aux phénomènes hydrographiques observés et surtout les conditions de la formation et de la disparition des grands maxima des diatomées. Quoique le filet Nansen ne fournisse pas la totalité du plankton existant dans les couches examinées, il ressort de la discussion de la méthode qu'elle est bien applicable à la solution des problèmes mentionnés ci-dessus.

6). — En décembre 1907, nous trouvons un riche phytoplankton, dont les éléments principaux sont diverses espèces de *Chaetoceras* et de *Bacteriastrum*. Ce plankton nous sert d'abord à constater son caractère biogéographique : on trouve, que la plupart de ses constituants principaux appartiennent à la formation néritique de l'Atlantique tempéré, et qu'au contraire, la plupart des formes caractéristiques de celui-ci est représenté dans le plankton examiné. Mais, entre autres, on trouve un certain nombre de représentants d'autres zones biogéographiques, surtout des eaux tropicales. Quelques-unes des formes, par exemple *Chaet. tetrastichon*, peuvent être assez communes dans la région de nos observations.

7). — Les conditions hydrographiques de ce maximum ne paraissaient pas bien claires d'abord ; elles n'ont pu être élucidées que par des observations, dont il sera question plus loin. Ce maximum ne dépend certainement pas de la circulation thermique verticale, qui ne s'étendait pas au-delà de 75 mètres de profondeur à cette époque.

8). — Au commencement de janvier le plankton a changé de caractère : la masse principale n'est plus formée par des *Chaetoceras*, dont la quantité est fort réduite, mais par des *Rhizosolenia calcar avis*. Cette formation atteint un maximum très élevé vers la moitié et la fin du mois, pour disparaître tout d'un coup au commencement de février; dans le courant de ce mois la mer est extrêmement pauvre en plankton, surtout en plankton végétal.

9). — Les conditions dans lesquelles venait et disparaissait ce maximum de plankton font présumer qu'il est en connexion étroite avec la circulation verticale produite par le refroidissement de la surface. Car :

1° Il apparaît quand cette circulation atteint les couches quelque peu profondes et a son maximum à l'époque du maximum de la circulation ;

2° Il disparaît brusquement quand le refroidissement a cessé.

3° Il se trouve surtout dans les profondeurs ou doit se produire le mélange des couches descendant de la surface, et de celles montant des profondeurs, c'est-à-dire entre 120 et 60 mètres.

10). — Cette conclusion est confirmée par le fait, qu'aux premiers jours de mars, avec le commencement d'une nouvelle période de refroidissement et de circulation verticale, on pouvait observer un nouveau maximum de phytoplankton, très semblable à celui de janvier.

11). — Ce maximum augmentait dans le courant de mars, tandis que vers la fin de ce mois, avec la fin définitive de l'hiver, les plantes commençaient de nouveau à disparaître du plankton, qui se composait, maintenant surtout, de Copépodes et de leurs excréments. La mer semblait maintenant reprendre peu à peu son état estival très pauvre.

12). — Les phénomènes se compliquaient d'une manière très instructive par la réapparition d'un plankton presque identique à celui de décembre, vers la moitié d'avril. Ce plankton avait son maximum au 22 avril, pour disparaître vers la fin de mai.

13). — Or, on pouvait observer que, dans toutes les couches, riches en ce plankton, se trouvaient de grandes quantités de petits cristaux provenant sans doute d'un mélange d'eau douce contenant beaucoup de carbonate de chaux; il y a un parallélisme étroit entre la distribution locale de ces cristaux et du dit plankton, qui disparaît aussi au moment de la disparition des cristaux.

14). — Il est donc plus que probable que ce maximum est dû au mélange intense d'eau douce avec les couches superficiellesà cause du dégel ; et cette même explication est applicable au plankton identique de décembre; car octobre, novembre et décembre, furent très pluvieux, et la masse d'eau douce apportée par les pluies dans la mer se mélangeait au temps de l'observation avec les couches superficielles qui se trouvaient en état de circulation thermique.

15). — A partir du 27 mai la mer est très pauvre en phytoplankton; les diatomées disparaissent presque tout à fait, tandis que les péridiniens semblent avoir leur maximum de développement pendant les mois les plus chauds, comme cela est d'ailleurs bien connu pour ces organismes. Ce développement n'a pas pu être étudié à fond, parce que les travaux devaient nécessairement être interrompus au commencement de juillet, et parce que l'étude intime des péridiniens aurait demandé des procédés tout différents, et plus adaptés aux recherches sur les organismes extrêmement petits.

16). — Du commencement d'octobre jusqu'à la fin de l'année le phytoplankton est très faible, et la quantité des diatomées extrêmement petite. Cela prouve d'abord que le plankton de décembre 1907 n'était pas produit par quelque périodicité biologique, mais par les conditions extérieures qui étaient, en vérité, toutes différentes en 1908; cette fois-ci il n'avait presque pas du tout plu depuis le commencement d'octobre. D'autre part ce fait concorde bien avec la théorie sur l'influence favorable des couches de profondeur, celles-ci étant refoulées en bas par les couches de surface, ne peuvent, jusque-là, exercer aucune influence sur le plankton de la surface.

17). — Or, il semble y avoir deux espèces de maxima de diatomées : l'un consistant surtout en *Chaetoceras* serait provoqué par l'afflux des eaux de la côte ; l'autre, formé en grande partie par *Rh. calcar avis* serait dû à la circulation verticale qui amène vers la surface les eaux des couches profondes. Cette hypothèse ne pourrait être vérifiée que par des observations continuées pendant une série d'années. En outre, il serait intéressant d'étudier, avec des méthodes spécialement élaborées dans ce but, le développement des péridiniens.

18). — Des recherches au centre du bassin baléarique pourraient, sans doute, grandement contribuer à la solution de ces questions et d'autres problèmes intéressants d'océanographie, car les conditions hydrographiques de cette partie de la Méditerranée sont presque tout à fait inconnues.

* * *

AVIS

Le Bulletin est en dépôt chez Friedländer, 11, Carlstrasse, Berlin et chez M. Le Soudier, 174-176, boulevard Saint-Germain à Paris.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants et franco :

Nos		Fr.
128.	— Sur l'importance d'une exploration internationale de l'Océan Atlantique, par MM. le Prof. Pettersson et le Prof. G. Schott	0 50
129.	— Diagnoses d'Amphipodes nouveaux provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique Nord, par Ed. Chevreux *(suite)*	1 »
130.	— Sur un genre particulier de fond marin dans l'étang de Thau, par L. Sudry	0 50
131.	— Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — L'Estuaire de la Gironde (avec une carte), par J. Guérin-Ganivet, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine	2 50
132.	— Note sur la présence du *Tropidonotus natrix* dans l'eau de mer, par J. Guérin-Ganivet, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine	0 50
133.	— La source de la Bise dans l'Etang de Thau, par MM. Chevallier et Sudry	1 50
134.	— Liste des Antipathaires et des Cérianthaires provenant des récentes campagnes de la *Princesse-Alice*, par L. Roule.	1 »
135.	— Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte des Landes de Gascogne et le Bassin d'Arcachon (avec deux cartes), par J. Guérin-Ganivet, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine	2 »
136.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte de Lannion à Tréguier, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)	2 »
137.	— La pêche dans les abîmes, par S. A. S. le Prince Albert Ier de Monaco	1 »
139.	— Sur l'opportunité d'une exploration océanographique de la Méditerranée dans l'intérêt des pêches maritimes, par M. le Prof. Vinciguerra	1 »
139.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte de Tréguier à Paimpol ; l'île de Bréhat, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique	2 »
140.	— Sur les relations qui existent entre les changements du plankton végétal et les phénomènes hydrographiques, d'après les recherches faites à bord de l'*Eider*, au large de Monaco, en 1907-1908, par Alexander Nathansohn, professeur à l'Université de Leipzig (avec 10 planches)	5 »

MONACO. — IMPR. DE MONACO.

Nº 141 10 Mai 1909

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)

ETUDES SUR LES GISEMENTS DE MOLLUSQUES COMESTIBLES DES CÔTES DE FRANCE. — LA BAIE DE SAINT-BRIEUC.

ouis
par **L. Joubin**
Professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris
et à l'Institut Océanographique.

MONACO

Smithsonian Inst...
JUN 22 1909

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille......	4^{f} »	$5^{f}20$	$6^{f}80$	$8^{f}40$	10 40	$17^{f}80$
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :
Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 141. — 10 Mai 1909.

ÉTUDES

SUR LES

Gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France.

La baie de Saint-Brieuc.

par **L. JOUBIN**
Professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris
et à l'Institut Océanographique.

La baie de Saint-Brieuc s'étend de la pointe de Minar au cap Fréhel. Elle forme un ensemble homogène, au point de vue spécial qui nous occupe dans cette étude, correspondant à une constitution très différente de la portion de côte qui l'encadre à l'est et à l'ouest. J'ai cru devoir la faire tenir tout entière sur une seule feuille de notre atlas et j'ai dû, pour cela, réduire légèrement l'échelle qui est un peu plus réduite que celle utilisée pour les trois feuilles qui précèdent à l'ouest. De plus, il n'était pas besoin d'avoir autant de détails sur cette carte que sur les autres en raison de la plus grande simplicité de la côte et aussi du peu d'importance des gisements de coquillages que l'on y trouve.

Au point de vue administratif, la côte de la baie de Saint-Brieuc appartient, à l'ouest, au quartier de Paimpol, puis à celui de Binic et, pour une faible part, à celui de Saint-Brieuc; à l'est, toute la côte appartient au quartier de Saint-Brieuc dont la limite est située au delà du cap Fréhel.

Je ne puis que répéter ici ce que j'ai déjà dit pour les feuilles précédentes, à savoir que je n'ai eu qu'à me louer de l'aide que j'ai trouvée près des Administrateurs de ces quartiers, qui se sont mis, ainsi que leur personnel, à ma disposition pour me fournir des renseignements du plus grand intérêt. Je les prie, ainsi que les Syndics et les Gardes maritimes qui sont sous leurs ordres de vouloir bien agréer tous mes remerciements.

Cette feuille fait partie de l'Atlas que nous publions, M. Guérin et moi, grâce à la libéralité de S. A. S. le Prince de Monaco auquel je me fais un devoir d'exprimer ma vive gratitude.

La configuration générale de la côte est très sensiblement uniforme dans toute la baie de Saint-Brieuc; cette baie a la forme d'un demi-cercle, et tout son pourtour est constitué par des plages de sable et de galets. Ces plages forment comme une série de festons, séparés par des pointes s'avançant assez peu dans la mer; les découpures sont peu profondes, régulières, et les falaises, généralement très hautes, s'arrêtent au haut des plages. Le pied de ces falaises baigne rarement dans la mer, et n'est mouillé qu'aux époques de grande marée; il résulte de cette disposition que la partie rocheuse de la côte habitable pour les animaux est très restreinte, et que c'est seulement en quelques points qu'on peut trouver au pied de la falaise la faune ne découvrant qu'en grande marée.

Cette disposition entraîne encore l'absence d'algues sur la côte. Les Fucus sont très peu abondants parce qu'en maints endroits le pied de la falaise est au-dessus de leur niveau; il n'y a ni Himanthalia ni Laminaires. C'est seulement aux deux extrémités de la baie, à la pointe de Minar jusque vers Saint-Quay, et, de l'autre côté, de la pointe d'Erquy au cap Fréhel que l'on peut retrouver ces zones végétales et les rochers faisant la transition aux régions accidentées et anfractueuses de l'ouest et de l'est. C'est donc surtout la faune des sables qui domine. Or, la plupart des plages sont formées de sables très fins et très compacts, constituant des grèves fort belles au point de vue des touristes, mais très peu riches en animaux et peu intéressantes pour les naturalistes. Çà et là on y trouve des herbiers maigres; dans le fond de la baie des sables vaseux, mais tout cela très peu riche en animaux. Les poissons, les crustacés sont très clairsemés, la pêche en général est très restreinte, et les coquillages suivent la loi générale et sont peu abondants. Les moules seules forment un cordon presque continu au pied de la falaise; elles y remplacent les Fucus, et elles se disputent la place avec les balanes qui, elles, pullulent.

Les rochers isolés qui sont si abondants sur la côte de Paimpol à Brest sont au contraire peu nombreux ici; le seul groupe qui ait quelque importance est constitué par les îles Saint-Quay; les autres sont des écueils de petite taille et sans intérêt. Ces rochers même ne sont pas riches en animaux, sauf ceux qui sont entre Erquy et le cap Fréhel; la pêche y est restreinte.

Cette baie de Saint-Brieuc a l'aspect général d'un estuaire rocheux, avec cette différence qu'il n'y a pas de fleuve répondant à sa grande dimension, mais seulement des ruisseaux sans importance. Le principal est le Gouet qui se jette presque au fond de la baie et constitue le port de Légué. Il assèche complètement presque tous les jours, aussi la faune est-elle des plus restreinte et se réduit à quelques *Cardium edule.*

Le fond de la baie est à peu près entièrement formé de sables, sable pur, sable coquillier, mœrl. On y trouve des coquillages assez abondants mais non exploités. Ceux que l'on peut obtenir viennent des produits des dragues des pêcheurs de sable, qui opèrent dans les endroits où il est formé de débris de coquilles et de mœrl. Les pêcheurs au chalut connaissent aussi quelques bancs de coquilles de Saint-Jacques, mais ces bancs ne sont pas très riches et leur exploitation n'est qu'accidentelle.

D'après les renseignements que j'ai obtenus de divers côtés, la baie de Saint-Brieuc se dépeuple, non seulement au point de vue des coquillages mais de tous les animaux de pêche.

Les bancs d'huîtres, jadis si florissants, ont presque complètement disparu et son réduits à de minces vestiges; les ormeaux s'éloignent de plus en plus du fond de la baie pour se retirer vers l'entrée; les poissons et les crustacés font de même.

Tous les anciens bancs d'huîtres ont été déclassés; il n'y a pas un seul banc de moules classé. Naturellement le nombre des pêcheurs et des barques de pêche a diminué considérablement et il y a des ports comme Binic où il n'y a plus un seul bateau de pêche locale.

I. — OSTREA EDULIS

A. — **Bancs naturels.**

Les vieux pêcheurs parlent encore des riches bancs d'huîtres qui se trouvaient jadis dans toute la baie de Saint-Brieuc. Les choses ont bien changé depuis et c'est à peine si l'on peut relever quelques points où l'on peut encore récolter un petit nombre d'huîtres. Les bancs ont ou complètement disparu ou sont réduits à des vestiges insignifiants. Ils ne valent plus la peine d'être réglementés, et ce n'est que sur les indications des pêcheurs que l'on peut en avoir la position.

A quoi est due cette disparition? Les avis sont fort partagés. Les uns en rendent cause l'abus ancien de la drague; les autres mettent cela sur le compte des expériences de Coste qui, pour tenter des essais de reproduction, fit immerger de nombreuses fascines dans la baie. Il est évident que c'est là une raison détestable, mais elle montre que les pêcheurs ne voulant pas reconnaître qu'ils sont pour beaucoup dans la disparition des bancs, préfèrent en rejeter la responsabilité sur l'Administration.

Je crois qu'il s'est produit là comme à peu près partout sur le littoral européen, un retrait général des bancs. Ils disparaissent normalement sans que la raison en soit apparente et sans que l'on soit en mesure d'en donner une explication plausible.

Je me bornerai donc à signaler les points où l'on trouve encore des huîtres. Ils sont représentés sur la carte par un mélange de points et de croix rouges; il y a d'autant plus de croix que le banc est meilleur et d'autant plus de points qu'il est plus insignifiant ou pauvre.

En allant de l'ouest à l'est on trouve le long de la côte, un peu au nord de Saint-Quay, le banc Saint-Marc (1) qui fut jadis le meilleur de toute la baie. On n'y trouve plus d'huîtres, si ce n'est de temps à autre quelque spécimen isolé. Un peu en dessous, vers Saint-Quay (2) on signale deux petits bancs, de taille minime, mais où l'on prend un nombre assez grand de très grosses huîtres de la variété dite Pied de cheval.

Au sud-ouest et au sud-est des roches Saint-Quay, existent trois petits bancs (**3** et **4**) où l'on récolte encore quelques huîtres Pied de cheval. Sur la côte, au même niveau (**5**) sur les rochers du Four et de la Fille on trouve dans les très grandes marées des huîtres de petite taille fixées sur les pierres ; il n'y en a que très peu, et j'ai cru devoir en marquer la place parce que c'est le seul gisement littoral de toute la région.

Ce petit groupe de vestiges de bancs qui entoure les îles Saint-Quay et la côte voisine est le reste de la plus importante région ostréicole ancienne de la baie de Saint-Brieuc ; il est impossible d'évaluer ce qui est pris d'huîtres sur ces bancs, aucun contrôle n'existant ; on m'a dit dans le pays que c'est à peine si le total peut atteindre 4 ou 5 mille huîtres annuellement, mais je n'ai aucun moyen de contrôler la valeur de ce chiffre.

Plus avant dans le fond de la baie, au nord de la pointe du Roselier, se trouve un autre banc (**6**) où les pêcheurs de coquilles de Saint-Jacques récoltent quelques grosses huîtres.

Au large du cap d'Erquy, vers le nord-ouest, se trouvent quatre bancs qui sont, pour la pauvreté et le dépérissement, dans les mêmes conditions que les précédents. Le plus éloigné (**7**) est à l'état de simple vestige ; les deux moyens, le Grand Landas (**8**) et le Petit Landas (**9**) sont un peu plus riches ; le plus près de terre, le banc des Portes d'Erquy (**10**) est très pauvre. A l'ouest d'Erquy le banc Saint-Michel (**11**) est dans le même état.

Certains pêcheurs connaissent sur ces bancs quelques points où les huîtres sont plus abondantes ; mais ils refusent de les indiquer et n'y vont que quand ils sont certains de n'être pas observés ; cela n'empêche pas d'ailleurs que leurs récoltes sont très maigres.

B. — **Industrie ostréicole.**

Dans les conditions où se trouvent les gisements naturels il n'est pas étonnant que l'industrie soit complètement abandonnée. Il n'y a qu'un seul bassin de dépôt situé a l'abri du rocher de la Comtesse (**12**) au nord de Saint-Quay.

II. — MYTILUS EDULIS

Les moules sont très abondantes dans la baie de Saint-Brieuc excepté dans le fond même de la baie qui est trop abrité et trop au-dessus du niveau moyen des marées. Elles forment un cordon continu sur le pied des falaises, cordon qui n'est interrompu que par les grèves de sable ou de galets. Le cordon de moulières qui est épais, dont les moules sont serrées à l'entrée de la baie, à l'est et à l'ouest, devient moins riche à mesure que l'on s'avance vers le fond de la baie ; à l'ouest, à partir de Binic (**22**) et à l'est, à partir de Dahouët (**30**) les moulières sont peu riches et à éléments dissociés.

En partant de la pointe de Minar (**13**) jusqu'à la pointe de Plouha (**15**) la moulière est à peu près continue au pied de la très haute et très belle falaise. De la pointe du Bec de Vir (**16**) jusqu'à Portrieux (**12** chiffre rouge) elle est plus fragmentée. En face de Saint-Quay se trouvent, à quelques centaines de mètres du bord, les moulières de Saint-Quay et de Portrieux (**17** bleu, **2** rouge), où se trouvent les plus belles moules de la région ; elles sont exploitées pour la vente. Au nord des roches Saint-Quay, à l'île Harbour, au plateau des Hors (**18-19-20**) se trouvent de nombreuses moules où certains gisements atteignent de belles dimensions. Il n'y a pas de moules sur les faces sud et est des îles Saint-Quay.

Sur la côte le cordon reprend, de plus en plus mince et fragmenté de Portrieux à Etables (**21**), Binic (**22**), Pordic (**23** et **24**). Coupé par la grande grève des Rosaires il reparaît sur les rochers du Roselier (**25-26**) où se trouvent les dernières moules de cette côte occidentale. Il faut faire le tour du fond de la baie de Saint-Brieuc pour retrouver les moules à la pointe d'Hillion (**27**) sur la côte orientale. Leur cordon reprend à la pointe de Longue Roche (**28**) et se continue tout le long de la falaise jusqu'à Dahouët (**30**). A la pointe de Verdelet on en trouve quelques-unes (**31**) puis elles cessent, sauf aux rochers de Karoual (**32**) jusqu'au cap d'Erquy (**33**) la côte étant, depuis Dahouët, presque exclusivement sablonneuse.

Au large on trouve des moules sur les rochers de Rohein (**34**), les Comtesses (**35**), les Portes d'Erquy (**36**), le Grand Pourier et le Rohinet (**37**).

Du cap d'Erquy (**33**) au rocher Saint-Michel (**39**) il y a des moules à peu près sur toute la côte, les plus belles moulières étant sur la roche plate Saint-Michel; enfin, les falaises et les rochers de Pléherel (**40**) en possèdent beaucoup. Elles manquent sur la falaise du cap Fréhel qui est absolument verticale et presque lisse (**41**).

Toutes ces moulières ne fournissent que des moules assez médiocres, petites, à gros byssus; ce n'est que par exception que la qualité est meilleure, par exemple aux moulières de Saint-Quay. Il n'y a nulle part de parc à moules, et l'industrie moulière consiste exclusivement dans l'exploitation des gisements naturels.

Aucune de ces moulières n'est classée administrativement; la pêche y est libre. Il est donc impossible de savoir ce que représente la valeur de ces moules au point de vue de la vente; d'ailleurs elles sont peu exportées sur les marchés, la consommation se faisant sur place par les habitants du littoral; ils en usent peu en raison de leur médiocre qualité.

III. — TAPES DECUSSATA

Les Palourdes ne se trouvent que sur des points très restreints, les conditions d'existence que ces animaux recherchent ne se trouvant réalisées que dans peu de localités. On en récolte dans le port même de Portrieux (**42**) et un peu plus bas derrière le rocher du Four (**5**). On en trouve dans la baie de Binic (**44**), à l'entrée du chenal du Légué (**45**), à la pointe de Hillion entre les rochers des Guettes et de la Pature (**27**); c'est là le principal gisement du pays. Au rocher Rœmel (**29**), à l'entrée du port de Dahouët (**30**), au rocher Verdelet (**31**), dans le port d'Erquy (**46**) se trouvent encore des gisements restreints. Au large, c'est seulement aux îles Saint-Quay (**19**) que l'on en recueille quelques-unes.

La quantité des palourdes récoltées est peu importante; elles sont vendues sur les marchés locaux au prix de 10 à 20 centimes la douzaine.

IV. — CARDIUM EDULE

Les Coques, ou coques rayées, sont excessivement abondantes dans les grandes grèves du fond de la baie de St.-Brieuc.

Elles sont plus rares à l'entrée de la baie, les grèves étant moins vaseuses, moins plates, et ne découvrant que peu. Il y en a quelques gisements sur la côte de Plouha (**14-15**), devant Portrieux (**42**), Etables (**22**), Binic (**44**), mais ils sont peu importants. Sur toute la côte orientale il n'y a aucun gisement méritant d'être signalé.

Au contraire, le fond de la baie, depuis la grève des Rosaires (**25**) jusqu'au rocher Rœmel (**29**) n'est qu'un immense banc de *Cardium edule*. Chaque jour de nombreux pêcheurs vont les recueillir et en rapportent de grandes quantités qu'ils chargent sur des ânes; à la marée montante le troupeau des ânes chargés conduits par les pêcheurs, et surtout les pêcheuses, eux mêmes lourdement chargés, revient à la côte. Ces coques sont expédiées en grandes quantités sur les marchés des villes voisines et consommées aussi abondamment dans le pays.

Ces coques constituent la matière de la seule pêche florissante du pays. Le peu de valeur de ces coquillages (environ 10 à 20 centimes le litre) fait qu'elle est peu rémunératrice.

V. — PECTEN MAXIMUS

Il n'y a que quatre localités où l'on pêche les coquilles de Saint-Jacques; ce sont des bancs isolés au large, sauf le plus petit d'entre eux qui se trouve près de la côte, au Roselier. Ces bancs ne méritent guère ce nom, car les coquilles y sont peu abondantes, et c'est à peine si un chalutier peut en récolter 150 à 200 dans la journée.

Le plus grand de ces bancs se trouve à l'ouest (**47**) au large de Plouha; le suivant (**6**) est placé vers le fond de la baie; le troisième est au large du cap d'Erquy, au dessus des bancs du Petit Landas (**8-9**). Enfin, sous le sémaphore du Roselier (**26**) à l'est du rocher Martin, on récolte à pied des coquilles de Saint-Jacques probablement poussées là par les grosses mers d'un gisement situé un peu plus profondément.

VI. — VENUS VERRUCOSA

Les Rigadelles sont, ici comme partout, peu abondantes. On en trouve quelques gisements aux îles Saint-Quay (**19**), autour du rocher du Four (**5**), au sud-est du port de Portrieux autour du rocher Martin (**26**) et du fond de la grève des Rosaires (**25**) près de la pointe du Roselier. C'est seulement en grande marée qu'on les recueille.

Il y en a un peu davantage dans les bancs de sable du sud-ouest des îles Saint-Quay (**48**).

VII. — CYTHEREA CHIONE

On trouve quelques-uns de ces mollusques dans le sable, aux grandes marées aux îles Saint-Quay (**48**) et autour de la pointe du Roselier (**25-26**). Ils sont toujours rares; les personnes qui les récoltent les consomment et on n'en voit jamais sur les marchés.

VII. — CARDIUM ACULEATUM

Ce coquillage est extrêmement abondant autour de la pointe du Roselier (**25-26**). Certaines petites plages sont entièrement couvertes des débris de leurs coquilles. Je n'en connais aucun autre gisement dans toute la baie de Saint-Brieuc.

Ces mollusques sont connus dans le pays sous le nom de *Coque rouge;* ils sont assez estimés; on en exporte sur les marchés et même quelquefois à Paris.

Je crois devoir faire remarquer en passant que le petit espace de plages compris entre la grève des Rosaires et Roselier (**25-26**) est remarquablement riche en bivalves; j'ai eu l'occasion d'y signaler déjà toutes les espèces comestibles, mais il y en a beaucoup d'autres, grandes et petites; il serait fort intéressant de les rechercher toutes, et d'établir exactement les raisons qui font que ce coin des côtes, si pareil aux autres du voisinage, est si riche alors que les autres sont si pauvres.

On pourrait en dire autant des sables du sud-ouest des îles Saint-Quay.

IX. — HALIOTIS TUBERCULATA

Les ormeaux sont très fréquents sur les roches au pied des falaises de l'entrée de la baie de Saint-Brieuc, tant à l'est qu'à l'ouest, à condition que ces rochers restent immergés pendant les marées moyennes et ne soient découverts que pendant les grandes marées. Quand le pied de la falaise atteint la grève à un niveau trop élevé on ne trouve pas d'ormeaux.

La partie de la côte allant de la pointe de Minar à Tréveneuc (**13** à **17**) répond bien à ces conditions et les ormeaux se trouvent abondamment aux basses mers de grande marée. A partir de Portrieux les plages augmentent d'étendue, le pied des falaises tombe sur le sable et les ormeaux disparaissent; ils ne se trouvent plus que sur quelques pointes s'avançant assez loin dans la mer pour reproduire la première condition; [pointe de Portrieux (**42**), pointe de Pordic (**24**)]. Puis ils disparaissent dans tout le fond de la baie; on ne les retrouve, sur l'autre rive, que très isolés sur les rochers séparés de la falaise (**29-30-31-32**). A partir de la pointe d'Erquy (**33**) ils deviennent plus abondants, la côte reprenant sa constitution de l'autre rive, et tous les rochers épars jusqu'au cap Fréhel en portent en assez grande quantité. C'est surtout aux roches Saint-Michel (**39**) et sous Pléhérel (**40**) que l'on en trouve abondamment.

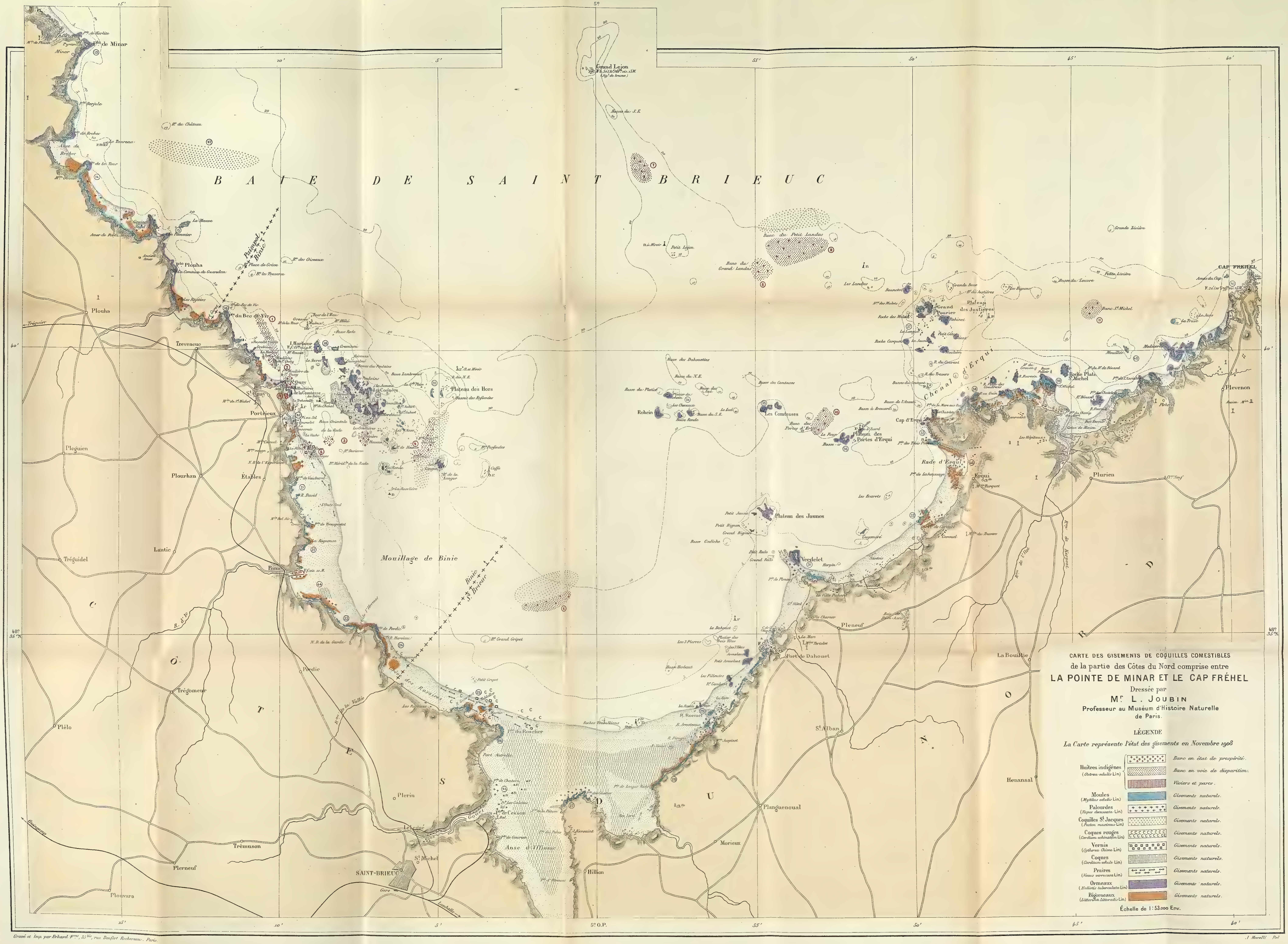
Tous les groupes de rochers et d'écueils du large, les îles Saint-Quay sur leur face nord (**19**) les rochers du Rohein (**34**), des Comtesses (**35**), des Portes d'Erquy (**36**), du Grand Pourier (**37**) en sont assez riches. Mais nulle part dans la baie on n'en trouve des quantités aussi grandes que sur la côte de Tréguier. Ces ormeaux sont consommés sur place.

X. — LITTORINA LITTORALIS

Ces petits Bigorneaux sont assez communs dans beaucoup de points de la baie de Saint-Brieuc, mais sans atteindre des quantités comparables à ceux des quartiers de Tréguier et Paimpol. On en trouve sur les rochers bas au nord de Plouha (**14-15-16**), au pied des falaises de Portrieux, d'Etables (**21**) de Binic (**44**), de Pordic (**24**), de Roselier (**25-26**). Ils cessent là pour reprendre de l'autre côté de la baie. Ils sont très abondants autour des rochers d'Erquy (**33-38-39**). C'est là que les pêcheurs viennent les chercher depuis Saint-Brieuc; ils amènent des ânes qu'ils ramènent chargés de Bigorneaux.

Ces coquillages se vendent de 30 à 35 centimes le kilo; ils sont exclusivement vendus dans le pays, sans exportation.

* * *



Pte de Minar
Baie de Saint Brieuc
Grand Lejon
Paimpol à Binic
Binic à St Brieuc
Plouha
Treveneuc
St Quay
Portrieux
Étables
Plourhan
Binic
Mouillage de Binic
Pordic
Plateau des Hors
Banc du Petit Landas
Banc du Grand Landas
Les Comtesses
Plateau des Portes d'Erqui
Plateau des Jaunes
Verdelet
Grand Pourier
Plateau des Justières
Cap Fréhel
Chenal d'Erqui
Cap d'Erqui
Rade d'Erqui
Erqui
Plurien
Plevenon
Pleneuf
Port de Dahouet
La Bouillie
St Alban
Henansal
Planguenoual
Morieux
Hillion
Anse d'Yffiniac
Pte du Roselier
Pte de Cesson
Le Légué
Saint-Brieuc
St Michel
Plerin
Trémuson
Plerneuf
Plouvara
Plélo
Trégomeur
Tréguidel
Lantic
Plerguien
Côtes du Nord
5° O.P.
48° 35' N.

CARTE DES GISEMENTS DE COQUILLES COMESTIBLES
de la partie des Côtes du Nord comprise entre
LA POINTE DE MINAR ET LE CAP FRÉHEL
Dressée par
Mr L. JOUBIN
Professeur au Muséum d'Histoire Naturelle
de Paris.

LÉGENDE

La Carte représente l'état des gisements en Novembre 1908

Huîtres indigènes (*Ostrea edulis* Lin.)	✚	*Banc en état de prospérité.*
	⋯	*Banc en voie de disparition.*
	▥	*Viviers et parcs.*
Moules (*Mytilus edulis* Lin.)	🟦	*Gisements naturels.*
Palourdes (*Tapes decussata* Lin.)	+ + +	*Gisements naturels.*
Coquilles St Jacques (*Pecten maximus* Lin.)	∘ ∘ ∘	*Gisements naturels.*
Coques rouges (*Cardium echinatum* Lin.)	C C C	*Gisements naturels.*
Vernis (*Cytherea Chione* Lin.)	□ □ □	*Gisements naturels.*
Coques (*Cardium edule* Lin.)	▥	*Gisements naturels.*
Praires (*Venus verrucosa* Lin.)	↔ ↔ ↔	*Gisements naturels.*
Ormeaux (*Haliotis tuberculata* Lin.)	🟪	*Gisements naturels.*
Bigorneaux (*Littorina Littoralis* Lin.)	🟧	*Gisements naturels.*

Échelle de 1 : 53.000 Env.

Gravé et Imp. par Erhard Fres, 35bis, rue Denfert Rochereau, Paris.

J. Morelli Del.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt chez Friedländer, 11, Carlstrasse, Berlin et chez M. Le Soudier, 174-176, boulevard Saint-Germain à Paris.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants et franco :

Nos		Fr.
130.	— Sur un genre particulier de fond marin dans l'étang de Thau, par L. Sudry	0 50
131.	— Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — L'Estuaire de la Gironde (avec une carte), par J. Guérin-Ganivet, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine	2 50
132.	— Note sur la présence du *Tropidonotus natrix* dans l'eau de mer, par J. Guérin-Ganivet, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine	0 50
133.	— La source de la Bise dans l'Etang de Thau, par MM. Chevallier et Sudry	1 50
134.	— Liste des Antipathaires et des Cérianthaires provenant des récentes campagnes de la *Princesse-Alice*, par L. Roule	1 »
135.	— Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte des Landes de Gascogne et le Bassin d'Arcachon (avec deux cartes), par J. Guérin-Ganivet, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine	2 »
136.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte de Lannion à Tréguier, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)	2 »
137.	— La pêche dans les abîmes, par S. A. S. le Prince Albert Ier de Monaco	1 »
139.	— Sur l'opportunité d'une exploration océanographique de la Méditerranée dans l'intérêt des pêches maritimes, par M. le Prof. Vinciguerra	1 »
139.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte de Tréguier à Paimpol ; l'île de Bréhat, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)	2 »
140.	— Sur les relations qui existent entre les changements du plankton végétal et les phénomènes hydrographiques, d'après les recherches faites à bord de l'*Eider*, au large de Monaco, en 1907-1908, par Alexander Nathansohn, professeur à l'Université de Leipzig (avec 10 planches)	5 »
141.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La baie de Saint-Brieuc, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)	2 00

MONACO. — IMPR. DE MONACO.

N° 142 25 Mai 1909

BULLETIN
DE
L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT I^er^, Prince de Monaco)

DEUXIÈME NOTE PRÉLIMINAIRE SUR LES *POLYCHÈTES* PROVENANT DES CAMPAGNES DE L'*HIRONDELLE* ET DE LA *PRINCESSE-ALICE*, OU DÉPOSÉES DANS LE MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO.

par **Pierre Fauvel**
Professeur à l'Université catholique d'Angers.

MONACO

Smithsonian Ins
JUN 26 19
2069
National M

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille......	4^{f} »	5^{f}20	6^{f}80	8^{f}40	10 40	17^{f}80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
No 142. — 25 Mai 1909.

Deuxième note préliminaire sur les POLYCHÈTES provenant des campagnes de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice*, ou déposées dans le Musée Océanographique de Monaco.

Par **Pierre FAUVEL**
Professeur à l'Université catholique d'Angers.

Famille des ARICIENS, Aud. Edw. (Sars, Mgr. *rev.*)

ARICIA CUVIERI, Aud. Edw.

Stn. 44, 46° 27' N., 4° 09' W., 166 mètres. Sable vaseux, alènes jaunes. Chalut. — Stn. 84, 50° 02' 47" N., 10° 06' 19" W. 147 mètres, sable fin. Chalut de pêche.

Le spécimen de la station 44 est un fragment antérieur comptant 19 sétigères antérieurs. Les franges latérales des parapodes sont bien développées et les franges ventrales bien indiquées. Les branchies commencent au 5e sétigère.

Genre **Scoloplos**

SCOLOPLOS ARMIGER, O.-F. Müller

Aricia arctica, HANSEN.
Aricia Mülleri, RATHKE.
Scoloplos elongatus, QUATREFAGES.

Stn. 922, 58° 16' N., 5° 48' E. 343 mètres, vase verdâtre. Sondeur Buchanan.

Aux stations 1074 et 2455bis il faut ajouter la station 922 où cette espèce était aussi représentée.

Sous-Genre **Nainereis**, Blainville
(*sensu* Mesnil et Caullery)

NAINEREIS ANSERINA, Claparède

Theodisca anserina, CLAPARÈDE.
Nainereis anserina,, CLAPARÈDE, MESNIL et CAULLERY.

Port de Monaco.

Les spécimens, assez nombreux, de cette espèce, mesurent 50 à 60 millimètres environ, avec un diamètre de 3 millimètres. Plusieurs ont la trompe dévaginée, à quatre ou plusieurs grands lobes laciniés, allongés, réunis à la base par une palmure en patte d'oie qui a valu son nom spécifique à cette espèce.

Le prostomium saillant est arrondi. L'anus, largement ouvert à la face dorsale, coupe obliquement l'extrémité postérieure du corps. Il est entouré d'un bourrelet circulaire, à bord festonné, et porte de 2 à 4 petits cirres du côté ventral.

La première branchie apparaît au 6^{e} sétigère.

La région antérieure comprend de 20 à 22 segments (27-28 sur un spécimen provenant de l'aquarium de Monaco).

Les soies dorsales sont capillaires avec les annelures caractéristiques des Ariciens.

Les soies ventrales des premiers segments sont de deux sortes : les unes, aciculaires, grosses, courtes, un peu courbes, à pointe mousse, les autres, semblables à la base, mais moins grosses et terminées par une partie plus grêle, brusquement rétrécie, arquée et crénelée comme les soies dorsales. Les premières ne sont d'ailleurs qu'une simple modification des secondes qui ont perdu leur pointe, facilement caduque. On trouve tous les passages entre les deux extrêmes et à certaines grosses soies courtes on voit encore à la pointe des irrégularités, provenant de la cassure récente de l'extrémité, non encore arrondies par le frottement. Postérieurement des soies capillaires se mélangent peu à peu aux grosses soies ventrales et finissent par les remplacer.

Famille des CIRRATULIENS, V. Carus

Genre **Audouinia**, Quatrefages

AUDOUINIA FILIGERA, Delle Chiaje

Cette espèce a déjà été signalée dans la note précédente à Madère et à la station 1702. Il faut y ajouter trois spécimens de grande taille (130 millimètres sur 11 à 12 millimètres) provenant de l'aquarium de Monaco. Les branchies dorsales commencent au 5e sétigère.

Famille des SPIONIDIENS, Sars

Genre **Polydora**, Bosc

POLYDORA CŒCA, Œrsted

Leucodorum cæcum, ŒRSTED.
Polydora cæca, DE SAINT-JOSEPH.

Stn. 970, près l'île Hope, 48 mètres, gravier et coquilles. Chalut.

Un petit fragment postérieur de *Polydora* avec ventouse anale assez large, des soies fines et dorsalement quelques soies courtes en poinçon, me paraît appartenir à cette espèce.

POLYDORA CILIATA Johnston

Spio calcarea, TEMPLETON.
Leucodore ciliatus, JOHNSTON.
Leucodore audax, QUATREFAGES.
Polydora ciliata, AGASSIZ.

Stn. 2611, mouillage de Coal Haven, Baie King, Spitsberg, 10-12 mètres.

Les spécimens de cette station, assez nombreux, sont renfermés dans de petits tubes vaseux de couleur brune et répondent tout à fait, sous ce rapport, au *Leucodore audax* de Quatrefages qui n'est autre que la *Polydora ciliata* vivant en nombreuses colonies à la surface des rochers battus par les vagues.

Genre **Aonides**, Claparède

AONIDES CIRRATA, Sars.

Nerine cirrata, SARS.
Scolecolepis cirrata, MALMGREN.
Spio cirratus, LEVINSEN.
Laonice cirrata, MESNIL.

Stn. 40, Belle-Ile-en-Mer, 63 mètres, sable, gravier, coquilles brisées. Chalut.— Stn. 1060, Baie Red, Spitsberg, 9-12 mètres, cailloux, graviers, coquilles. Petite drague. — Golfe de Bône (M. Chevreux, *MELITA*, 15 février 1901).

Le spécimen de Belle-Ile, tronqué postérieurement, mesure 10 millimètres de longueur sur 2 millimètres de large ; celui du Spitsberg, également tronqué postérieurement, mesure 32 millimètres sur 5 millimètres ; les quatre spécimens du golfe de Bône, tronqués aussi, mesurent 10 millimètres sur 2 millimètres.

Les spécimens du golfe de Bône diffèrent un peu des autres par leur aspect général plus grêle, moins trapu. Ceci tient sans doute au mode différent de fixation (formol), car je ne puis trouver aucun autre caractère permettant de les séparer de ceux-ci : les branchies apparaissent également au 2e sétigère et persistent jusqu'au 40e-43e. Les soies encapuchonnées apparaissent au 38e-39e.

Tous ces spécimens répondent bien à la description de Sars et aux figures de Malmgren.

Les tentacules, figurés par Malmgren, avaient échappé à Sars et à Mœbius, à cause de leur très grande fragilité, comme le fait remarquer Théel, qui a pu observer cette espèce vivante.

Tous les spécimens ci-dessus sont dépourvus de tentacules, mais un examen attentif permet d'en retrouver la base tronquée, cachée dans le repli entre le prostomium et le premier sétigère.

Sur tous les spécimens examinés, les branchies ne commencent qu'au 2e sétigère, comme chez l'*Aonides oxycephala.* Etant données en outre les affinités très grandes avec cette dernière espèce nous ne voyons plus de raison suffisante pour la retirer du genre *Aonides*, ainsi que l'avait proposé Mesnil.

L'*Aonides cirrata* est une espèce arctique et c'est la première fois, pensons nous, qu'elle est signalée sur les côtes de France (Belle-Ile) et dans la Méditerrannée. Mc'Intosh en a décrit deux variétés de Kerguelen et Sombrero (West Indies).

Genre **Magelona**, Fr. Müller

Magelona papillicornis, Fr. Müller

Moca mirabilis, Johnston.
Prionospio tenuis, Verrill.
Magelona papillicornis, Mc'Intosh.

Stn. 244, entre Pico et São Jorge, 1266 mètres, sable gris vaseux. Chalut. — Stn. 553, près des Formigas (Açores), 1385 mètres, sable vaseux. Sondeur à robinet.

Le spécimen de la station 244 est en trois morceaux, ses tentacules sont tombés, la plupart des soies sont cassées, la trompe est dévaginée. Il mesure 18 millimètres sur 1mm 5.

Celui de la Stn. 553, également tronqué, mesure 9 millimètres sur 1 millimètre. La trompe est invaginée. Les tentacules manquent.

Genre **Nerine**, Johnston

NERINE CIRRATULUS Delle Chiaje

Nerine cirratulus, CLAPARÈDE.
Nerine agilis, VERRILL.
Scolecolepis squamata, MICHAELSEN.

Villers-sur-Mer, Calvados. — Cet unique spécimen, don de M. Ad. Dollfus, est relativement petit et en médiocre état. Il ne diffère en rien de ceux que nous avons recueillis nous-même à Saint-Vaast-la-Hougue et sur les côtes du Calvados.

Famille des FLABELLIGÉRIENS, de Saint-Joseph

Genre **Stylarioides**, Delle Chiaje

STYLARIOIDES PLUMOSA, O.-F. Müller

A la Stn. 2534, déjà signalée, il faut ajouter : Stn. 41, 47° 19' 45" N., 3° 04' 45" W. 19 mètres, vase. Drague toile. Un petit spécimen. — Stn. 976, près l'île Hope, 186 mètres, vase. Chalut. — Stn. 2720 (1908), 36° 42' N., 8° 40' 30" W. Un petit spécimen en bon état long de 25 millimètres.

Genre **Brada**, Stimpson

BRADA VILLOSA, Rathke

A la Stn. 66, déjà signalée, il faut ajouter la Stn. 991, au large du Horn Sound (Spitsberg). 1535 mètres. Chalut, qui a fourni un petit spécimen de 20 millimètres sur 3 millimètres intermédiaire entre la forme typique du Spitsberg et la forme de la Stn. 66 (côtes d'Espagne) dont j'avais proposé de faire une variété *pilosa*. Moore ayant décrit sous le nom de *Brada pilosa* une espèce du Pacifique il vaut mieux abandonner ce nom pour la variété ci-dessus, si peu différente du type.

BRADA INHABILIS, Rathke

Siphonostoma inhabile, RATHKE.
Pherusa inhabilis, QUATREFAGES.
Brada inhabilis, MALMGREN.

Stn. 1074, Baie Treurenberg, Spitsberg, 22 mètres. Petite drague. — Stn. 2442, Baie Wijde, Spitsberg, Mouillage de Lake Valley, 20 mètres. Petite drague.

Les deux spécimens de la Baie Wijde mesurent 20 et 25 millimètres de long sur 4 et 4,5 millimètres de large, l'un est tronqué, l'autre entier. Le spécimen de Treurenberg n'a que 6 millimètres sur 1-2 millimètres.

Famille des SCALIBREGMIDÉS, Malmgren

Genre **Lipobranchius**, Cunningham et Ramage

LIPOBRANCHIUS INTERMEDIUS, Saint-Joseph

Stn. 553, 37° 42' 40" N., 25° 05' W. (Açores). 1385 mètres, sable vaseux. Chalut.

Les quelques spécimens de cette Stn. mesurent en moyenne de 10 à 15 millimètres de long sur 3 à 3,5 millimètres de large.

Comme le fait remarquer de Saint-Joseph, cette espèce forme le trait d'union entre le *Sclerocheilus minutus*, de Grube, et le *Lipobranchius Jeffreysi*, de Mc'Intosh.

Le *L. intermedius* n'avait encore été signalé que dans la Manche.

Famille des OPHÉLIENS, Grube

Genre **Ammotrypane**, Rathke

Ammotrypane cylindricaudatus, Hansen

Stn. 1074, Baie Treurenberg, Spitsberg, 22 mètres. Petite drague.

Les trois spécimens de cette station mesurent 7 à 8 millimètres de long sur 5 millimètres de large.

Les affinités de cette espèce avec l'*Ammotrypanella arctica* Mc'Intosh sont assez accentuées.

Genre **Polyophthalmus**, de Quatrefages

Polyophthalmus pictus, Dujardin

Ajouter : Stn. 091, Barre à fauberts, 42-12 mètres. — Stn. 0125. — Stn. 0212 (37-17 mètres). — Stn. 0373. — Cap d'Ail, 18 mars 1903.

Toutes stations des environs de Monaco.

Famille des ARÉNICOLIENS Audouin-Edwards

Genre **Arenicola**, Lamarck

Arenicola Grubii, Claparède

Arenicola Grubii, Claparède.
— *branchialis*, Audouin-Edwards.
— *cyanea*, Cziernavsky.
— *dioscurica*, Cziernavsky.
— *Bobretzkii*, Cziernavsky.

Stn. 476, mouillage de l'île Berlinga. Trémail.

Les nombreux spécimens recueillis dans l'estomac des Rougets pêchés à cette station sont nettement reconnaissables, quoiqu'en mauvais état, ayant déjà subi un commencement de digestion. Ils ont, en effet, 11 à 12 sétigères abranches au lieu des 14-15 qui caractérisent l'*A. ecaudata.*

Famille des CAPITELLIENS, Grube

(HALELMINTHEA, Carus)

Genre **Notomastus,** Sars

NOTOMASTUS LATERICEUS, Sars

Notomastus latericeus, SARS.
Capitella rubicunda, KEFERSTEIN.
Sandanis rubicundus, KINBERG.
Notomastus rubicundus, EISIG.
Arenia cruenta, QUATREFAGES.

Stn. 40, 47° 11' 35" N., 3° 07' W. 63 mètres, sable gravier, coquilles brisées. Chalut. — Stn. 476, mouillage de l'île Berlinga, dans l'estomac des Rougets. Trémail. — Stn. 553, 37° 42' 40" N., 25° 05' W. (Açores). 1385 mètres, sable vaseux. Chalut. — Stn. 753, 39° 60' N., 17° 57' W. 4360 mètres, vase blanche à globigérines. Chalut.— Stn. 1052, 65° 41' N., 9° 30' E. 440 mètres, vase gris-verdâtre. Tube sondeur Buchanan. — Stn. 1209, 1477 mètres à 7 milles au sud-est de l'île de Sal (Cap Vert). Chalut.— Stn. 1258, 43° 16' N., 7° 02' E. 1900 mètres, vase grise. Chalut. — Stn. 1450, 45° 09' N, 3° 18' W. 1804 mètres, vase sableuse. Chalut.

Les divers spécimens sont tous tronqués et ne comprennent, en général, que la région thoracique et un petit nombre de segments abdominaux. La taille varie entre 8 et 35 millimètres de longueur, sur 2 à 4 millimètres de diamètre. Chez tous le nombre des segments thoraciques est de 12, dont 11 sétigères ne portant que des soies capillaires.

Genre **Dasybranchus**, Grube

(Dasymallus Grube)

Dasybranchus gajolæ, Eisig

Dasybranchus caducus, Claparède *non* Grube.

Açores (Capitaine Chaves).

Port de Monaco, 18 février 1908.

Stn. 2720 (1908), 36° 42' N. 8° 40' 30" W., profondeurs 749-310 mètres.

Les deux fragments, provenant du capitaine Chaves, longs de 6 et 7 centimètres sur 3 à 4 millimètres de diamètre, appartiennent à la région moyenne du corps, les deux extrémités manquent. Le petit nombre des filaments branchiaux, 4 à 6 au plus, à chaque branchie, permet cependant de rapporter ces spécimens au *Dasybranchus gajolae* Eisig et non au *Dasybranchus caducus* Grube, espèce de plus grande taille et dont les branchies portent un plus grand nombre de filaments.

Les deux spécimens du port de Monaco mesurent 50 à 60 millimètres de long sur 4 et 5 millimètres de large. L'un est entier, l'autre en deux fragments.

Les branchies sont toutes rétractées. Les segments thoraciques sont au nombre de 14 dont 13 sétigères.

La taille relativement petite, la forme trapue du corps, le lobe céphalique glandiforme, la division irrégulière et peu nette de la peau des premiers segments thoraciques en champs polygonaux me font rapporter ces spécimens au *Dasybranchus gajolae* Eisig et non au *D. caducus* Grube.

D'après Eisig les exemplaires trouvés par Claparède à Port Vendres et décrits par lui sous le nom de *Dasybranchus caducus* sont en réalité des *D. gajolae.* La description de Claparède s'applique bien en effet aux spécimens de Monaco. Les quatre spécimens de la station 2720 sont tous tronqués postérieurement. Ces fragments, longs de 20 à 25 millimètres, ont 2 à 2,5 millimètres. Les branchies sont complètement rétractées.

Famille des MALDANIENS Savigny

Genre **Clymene**, Savigny

Clymene collaris, Claparède

Praxilla collaris, Claparède.
Clymene collaris, Clp., Orlandi.

Port de Monaco, 14 février 1908.

Cette espèce n'est représentée que par deux petits fragments, un médian et l'autre antérieur, mesurant, avec la tête, 10 millimètres sur 1 millimètre.

La tête porte un limbe largement échancré en arrière mais pas sur les côtés. Les 3 premiers sétigères portent ventralement des soies aciculaires ; les uncini ne commencent qu'au 4^e sétigère. Ceux-ci portent 4 dents au vertex et un faisceau de barbules sous-rostrales. Les soies capillaires, limbées, ne sont pas barbelées.

Genre **Nicomache**, Malmgren

Nicomache lumbricalis, Fabricius

A la Stn. 2534, déjà signalée, il faut ajouter la Stn. 939, 66° 42' N., 13°43' 15" E., 177 mètres, vase noire, côtes de Norvége. Chalut.

Le spécimen de cette station mesure 55 millimètres de long sur 4 millimètres de diamètre. C'est un fragment antérieur comptant seulement 13 segments sétigères.

Genre **Praxillella**, Verrill

Praxillella praetermissa, Malmgren

Praxilla prætermissa, Malmgren.
Praxilla arctica, Malmgren.
Praxillella prætermissa, Verrill.
Clymene prætermissa, Levinsen.
Praxillella prætermissa, Arwidsson.

Stn. 922, 343 mètres, vase verdâtre, près la pointe sud de Norvége. Sondeur Buchanan.

Cette espèce est représentée, à cette station, par un unique petit spécimen en mauvais état et brisé en deux tronçons.

Genre **Petaloproctus**, Quatrefages

PETALOPROCTUS CRISTAGALLI, Claparède

Maldane cristagalli, CLAPARÈDE.
Petaloproctus cristagalli, CLAPARÈDE, ORLANDI.

Port de Monaco, 14 février 1908.

Cette espèce n'est représentée que par un seul fragment postérieur de très petite taille, reconnaissable seulement à sa plaque anale caractéristique et à ses soies. Les soies capillaires sont de deux sortes, les unes droites, pointues, pourvues de chaque côté d'un limbe un peu lancéolé, les autres, beaucoup plus longues, sont minces, fines, capillaires, ondulées. Les uncini portent au vertex 5 ou 6 dents leur donnant un aspect de crête de coq. Ces dents sont disposées sur un seul rang, ce qui établit une différence avec le *Petaloproctus terricola*, Qfg., chez lequel elles sont disposées sur deux rangs.

Contrairement à de Saint-Joseph, Orlandi estime ce caractère suffisant pour séparer les deux espèces.

Genre **Maldane**, Grube

MALDANE BICEPS, Sars

Clymene biceps, SARS.
Maldane biceps, MALMGREN.
Asychis biceps, ARWIDSSON.

Le grand spécimen de la Stn. 922 compte bien 19 sétigères et 2 anté-anaux achètes, ainsi que l'a fait remarquer M. Arwidsson, et non 20 sétigères et un anté-anal comme je l'avais indiqué par erreur.

Ce spécimen correspond bien à la description et aux figures d'Arwidsson.

Cet été j'ai pu examiner au Laboratoire Maritime de Tatihou un spécimen de Bohuslän, dont M. Arwidsson a fait don, jadis, à la collection du Laboratoire, *sous le nom de Maldane biceps,* et j'ai constaté la similitude de son extrémité postérieure avec celle du spécimen de la Stn. 922.

M. Arwidsson (1) fait remarquer la constance du nombre des sétigères (19) et attribue à des formes tout à fait différentes les exceptions que j'avais indiquées comme signalées par lui. C'est cependant bien d'un *Asychis biceps* qu'il s'agit à la page 267 de sa belle monographie « Studien über die skandinavischen und arktischen Maldaniden » (1906). Ce spécimen, de Trondhjem, n'a, d'après l'auteur, que 18 sétigères et 2 anté-anaux achètes et le fait qu'il présente des malformations n'enlève rien à la constatation d'exceptions possibles que je faisais remarquer.

M. Arwidsson me reproche de ne pas admettre le genre *Asychis.*

Comme il le fait remarquer lui-même, ceci est une pure affaire d'appréciation. Il ne suffit pas que des animaux présentent entre eux des différences facilement visibles pour que la question soit tranchée, car on peut apprécier différemment ces caractères, les uns leur attribuant une valeur générique, tandis que d'autres les regardent comme d'ordre spécifique.

D'une façon générale on a maintenant une tendance regrettable à multiplier les genres et il n'en résulte le plus souvent qu'une confusion préjudiciable au progrès de la science. J'ai déjà exposé mes idées à ce sujet il y a quelques années (2). Dans certains groupes d'Annélides les noms génériques sont plus nombreux que les noms spécifiques. En ce qui concerne certaines espèces bien caractérisées tout le monde est d'accord sur la désignation spécifique mais chaque auteur les range dans un genre différent.

---

(1) Arwidson, Zoolog. Anzeiger, Bd XXXIII, nº 9, juillet 1908, p. 275.

(2) P. Fauvel. Sur les Stades *Clymenides* et *Branchiomaldane* des Arénicoles. (Bulletin Sc. de France et de Belgique, T. XXXII, p. 280-316.

On comprend encore la subdivision des genres et leur démembrement lorsqu'ils renferment un très grand nombre d'espèces, comme on en voit des exemples chez les Mollusques et les Insectes, ces coupes, plus ou moins artificielles, étant nécessaires pour mettre un peu d'ordre dans les espèces et en faciliter la détermination. Mais chez les Polychètes, dont les genres ne comprennent, le plus souvent, qu'un nombre très restreint d'espèces, cette nécessité ne se fait pas sentir. On ne devrait ranger dans des genres différents que des espèces présentant *un ensemble* de caractères *importants*, bien tranchés, ne permettant pas de les réunir.

Pour en revenir au genre *Asychis*, je me bornerai à faire remarquer que Malmgren lui-même, auquel on a cependant reproché avec raison d'avoir trop multiplié les genres, n'a pas cru devoir séparer du genre *Maldane* sa *M. biceps*, malgré ses caractères particuliers qu'il a bien décrits et figurés.

Ni de Saint-Joseph, ni Orlandi, dans leur révision des Maldaniens, n'ont cru devoir ressusciter le genre *Asychis* de Kinberg. La *Maldane biceps* rentre bien dans la diagnose du genre *Maldane* révisé par de Saint-Joseph et pour ma part je ne vois pas de raison suffisante pour l'en séparer. Mais ceci est une pure affaire d'appréciation personnelle et il y a certainement bien des genres plus mauvais que le genre *Asychis*.

MALDANE SARSI, Malmgren

Maldane Sarsi, MALMGREN.
Clymene Koreni, HANSEN.
Maldane Sarsi, ARWIDSSON.

J'ai indiqué précédemment cette espèce aux Stn. 976 et 1074 (Spitsberg), 939 (côtes de Norvége), 41 (Belle-Ile-en-Mer) et 2199 (aux Açores).

M. Arwidsson (1), à qui les spécimens de Belle-Ile ont été communiqués, n'admet pas que ceux-ci appartiennent à la même espèce que ceux du Spitsberg. Quant au spécimen des Açores il déclare tout à fait invraisemblable qu'il puisse être une *Maldane Sarsi*, cette dernière espèce ne descendant pas, d'après lui, au-dessous de 56° de latitude nord.

---

(1) ARWIDSSON, Zoolog. Anzeiger, Bd XXXIII, juillet 1908, p. 276.

La principale raison pour laquelle Arwidsson se refuse à considérer les spécimens de Belle-Ile comme des *Maldane Sarsi* c'est qu'ils ont le bord inférieur du limbe anal crénelé, tandis que ceux de Norvége ont le bord du limbe entier.

J'avais fait remarquer que Malmgren n'avait pas considéré comme une espèce différente des spécimens de l'île de Ré présentant également un limbe crénelé. M. Arwidsson objecte que Malmgren n'en parle pas. En effet, il ne spécifie pas que ces spécimens ont un limbe crénelé; voici le passage en question (1): « *Præterea ad galliam occidentalem : specim. magna*, *ad Isle de Ré prope la Rochelle capta*, *reportavit* G.V. Yhlen (Mus.Holm.) ».

Mais d'autre part, Arwidsson (p. 260) nous apprend que ces spécimens ont le limbe *faiblement crénelé* (schwach krenelierten). Il est peu probable que ce détail ait échappé à un observateur comme Malmgren. En tout cas il n'y aurait vu aucune raison d'en faire une espèce à part, puisque sa figure 57 B, pl. XI « *Segm. anale cum segmento ultimo setigero subtus visum* », représente un limbe finement, mais nettement, crénelé. Dans sa diagnose de *Maldane Sarsi* Malmgren (2) dit formellement : « *Segmentum anale anguste limbatum, limbo incisura media utrinque bipartito*, *margine lobi dorsualis integro,lobi ventralis vero subtiliter et sæpe vix conspicue crenulato.* » Ce n'est donc qu'une question de plus ou de moins.

Les spécimens de Belle-Ile appartiennent donc bien à l'espèce *Maldane Sarsi*, *telle qu'elle est définie par la diagnose et les figures de Malmgren.*

Ils présentent, il est vrai, des différences secondaires avec la description très détaillée des spécimens de M. Arwidsson, mais ces différences, bien faibles, ont, *au plus*, la valeur de caractères de simple variété.

---

(1) Malmgren, *Annulata Polychæta*, 1867, p. 208, pl. XI, fig. 57.
(2) Malmgren, *Nordiska Hafs-Annulater*, p. 188.

Quant au spécimen des Açores je ne puis lui trouver la moindre différence avec un spécimen de la Stn. 976 (île Hope) de même taille.

Dans le mémoire *in extenso* je donnerai une comparaison détaillée de tous ces spécimens avec figures à l'appui. Je me bornerai ici à reproduire les dessins faits à la chambre claire du limbe anal : 1°, d'un exemplaire du Spitsberg; 2°, de l'exemplaire des Açores; 3°, de deux spécimens de Belle-Ile. On remarquera que le spécimen arctique a un limbe *nettement crénelé,* que celui des Açores a un limbe semblablement, mais *un peu plus faiblement* crénelé. Enfin, les spécimens de Belle-Ile nous montrent, l'un un limbe fortement crénelé, l'autre un limbe dont les dents sont comparables à celles des deux autres spécimens. Mc'Intosh a trouvé au Japon une *Maldane* à limbe anal distinctement crénelé mais ne différant par ailleurs en rien des *Maldane Sarsi* d'Europe et d'Amérique, aussi n'a-t-il pas hésité à la rapporter à cette espèce, avec raison, à mon avis, quoi qu'en pense M. Arwidsson. J'ajouterai encore que le spécimen des Açores présente une disposition des cellules glandulaires identique à celle du spécimen de la Stn. 976.

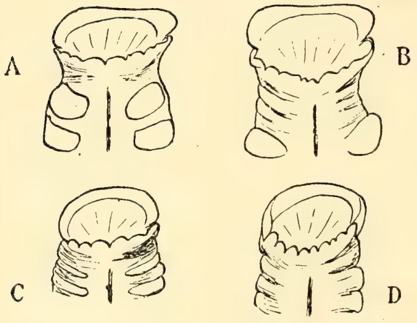


Fig. 1. — *Maldane Sarsi.* — A, spécimen du Spitsberg (Stn. 976). — B, spécimen des Açores (Stn. 2199). — C et D, spécimens de Belle-Ile (Stn. 41).

D'ailleurs la présence d'une espèce arctique aux Açores n'a rien qui puisse nous étonner maintenant. Langerhans a retrouvé à Madère et aux Canaries un grand nombre d'espèces d'Annélides du Spitsberg et des régions arctiques. Dans ce travail nous en avons également rencontré un très grand nombre communes aux deux régions. Un coup d'œil jeté sur une carte des courants donne facilement l'explication de ce fait. Il y a lieu aussi de remarquer que la plupart de ces animaux ont été dragués à une grande profondeur où les conditions de vie sont assez peu dépendantes de la latitude.

Le fait que l'espèce n'aurait pas été trouvée sur les côtes de régions intermédiaires ne serait pas une nouveauté. Gravier a bien retrouvé dans la Mer Rouge *Loimia medusa* Sars, *Glycera africana* Arwidsson et *Aricia Chevalieri* Fauvel, espèces littorales vivant également sur la côte du Sénégal et jusqu'ici inconnues entre ces deux régions.

Famille des AMMOCHARIENS, Malmgren

Genre **Owenia**, Delle Chiaje

Owenia fusiformis, Delle Chiaje

Owenia filiformis, Claparède.
Owenia fusiformis, Claparède.
Ammochares Ottonis, Grube.
Owenia brachycera, Marion.

Stn. 1043, 88 mètres, à 20 milles environ à l'est des Orcades. Chalut.

Cette espèce n'est représentée que par un fragment de tube contenant seulement une partie de l'animal. La structure caractéristique du tube et les soies permettent cependant de l'identifier aisément.

Famille des CHÉTOPTÉRIENS, Audouin et Edwards

Genre **Chætopterus**, Renier

Chætopterus variopedatus, Renier

Stn. 801, Baie de Porto-Santo, 100 mètres. Chalut. — Stn. 2534, Karlsö, algues calcaires. Trémail. — Stn. 0196, 50-20 mètres près de Monaco (1908).

Les tubes de la Stn. 801 sont tous vides mais bien caractéristiques. Celui de la Stn. 2534 fixé sur un paquet de *Lithothamnium*, ne renferme que des fragments en mauvais état d'un petit spécimen qui devait mesurer environ 50 à 60 millimètres.

Le tube de la Stn. 0196 paraît bien appartenir au *Ch. variopedatus*.

Genre **Spiochætopterus**, Sars

SPIOCHÆTOPTERUS TYPICUS, Sars

Spiochætopterus madeirensis, LANGERHANS.

Stn. 226, détroit de Pico-Fayal, 130 mètres, gravier, sable, coquilles brisées. Chalut. — Stn. 594, près la pointe S. Antonio (Açores), 54 mètres, sur une ancre ramenée du fond.— Stn. 882, détroit de Pico-Fayal, 98 mètres, gravier, sable, coquilles brisées. Chalut. — Stn. 960, entre la Norvége et l'île des Ours, 394 mètres, vase, gravier. Chalut. — Stn. 976, entre les îles Hope et Edge, 186 mètres, vase. Chalut. — Stn. 991, au large de Horn Sound, 1535 mètres. Chalut. — Stn. 997, dans l'Isfjord, 102 mètres, vase noire. Chalut. — Stn. 1012, au nord du Spitsberg, près de la banquise, 430 mètres, sable vaseux. Chalut.

La plupart de ces tubes chitineux, annelés, caractéristiques, sont vides. Ceux de la Stn. 997 renferment encore des débris d'animal suffisants pour une détermination exacte.

Les tubes des stations méridionales sont exactement semblables à ceux du Spitsberg. Les spécimens de l'animal provenant de cette dernière région ne diffèrent en rien de la description et des figures que Langerhans a donné de son *Spiochætopterus madeirensis*. Les soies sont identiques ainsi que le nombre des sétigères de la région antérieure. Je pense donc que l'espèce de Langerhans doit être assimilée au *Sp. typicus* Sars et je n'hésite pas à rapporter à cette dernière espèce les tubes vides provenant de Pico-Fayal.

Genre **Phyllochætopterus**

PHYLLOCHÆTOPTERUS FALLAX, Claparède

Stn. 45, 45° 48' N., 3° 37' 45" W., 160 mètres, sable fin pointes d'alènes. Chalut.

Cette espèce ressemble au *Spiochætopterus typicus* par son tube annelé. Elle diffère sous ce rapport du *Phyllochætopterus socialis* dont le tube est lisse. Ce dernier s'en distingue en outre par un nombre de sétigères antérieurs différent. Je ne crois donc pas devoir réunir les deux espèces ainsi que le fait Roule.

Genre **Telepsavus**

TELEPSAVUS COSTARUM, Claparède

Stn. 503, 47° 12' N., 5° 51' W., 748 mètres, sable argileux et vaseux. Chalut.

Cette espèce n'est représentée que par des tubes vides, *transparents comme du cristal, incolores et annelés,* qui répondent exactement à la description de Claparède. J'hésite d'autant moins à les rapporter au *Telepsavus Costarum* qu'au mois de juin 1908 j'ai recueilli cette espèce, *vivante,* dans le sable d'une des plages du Croisic.

Il ne paraît pas, jusqu'ici, avoir été signalé sur nos côtes de l'Océan.

Genre **Ranzania**, Claparède

RANZANIA SAGITTARIA, Claparède

Stn. 1203, 4 milles au sud-ouest de l'île Boa-Vista (Cap Vert), 9 mètres, fond dur. Chalut.

Le tube parcheminé, mince, sinueux, est recouvert de débris de coquilles et de foraminifères ; son diamètre est de 1,5 à

2 millimètres. Il ne renferme que des fragments de l'animal, bien reconnaissables cependant à leurs soies qui répondent exactement aux figures et à la description de Claparède.

Famille des SABELLARIENS, de Saint-Joseph
HERMELLIENS, Quatrefages

Genre **Sabellaria**, Lamarck

SABELLARIA ALVEOLATA, Linné

Sabellaria anglica, GRUBE.
Amphitrite alveolata, MILNE EDWARDS.
Hermella alveolata, QUATREFAGES.
Sabellaria alveolata, MALMGREN.
Sabellaria crassissima, LAMARCK.

Stn. 56, 43° 38' 30" N., 6° 08' W., 90 mètres, sable et galets. Drague toile.

Les deux petits spécimens de cette station, accompagnés d'un fragment de tube, sont tronqués postérieurement et reconnaissables seulement aux soies de leur couronne.

Genre **Phalacrostemma**, Marenzeller

PHALACROSTEMMA CIDARIOPHILUM, Marenzeller

Stn. 233, Açores, à l'est de Graciosa, 1300 mètres, vase et sable. Chalut.— Stn. 703, 39° 21' 20" N., 31° 05' W, 1360 mètres. Chalut. — Stn. 838, 37° 55' N., 25° 23' W., 880 mètres, roche. Barre à fauberts. — Stn. 1118, côte est de Lanzarote, 1098 mètres, vase sableuse piquetée de noir. Chalut. — Stn. 1190, 15° 14' N., 23° 03' W., 628 mètres, sable vaseux. Chalut. — Stn. 1223, 16° 58'30" N., 25° 21, W., 1642 mètres. Chalut. — Stn. 1311 37° 37' N., 25° 20', 1187 mètres. Chalut. — Stn. 1349, entre Pico et S. Jorge, 1250 mètres. Chalut.

Cette espèce, très intéressante, habite un tube en U étroitement accolé à des radioles de *Dorocidaris*. Elle a été décrite par Marenzeller d'après les premiers échantillons de la collection des campagnes de l'*Hirondelle*.

Les deux spécimens de la station 1190 ont enroulé leur tube autour du bord inférieur de coquilles de *Gibbula gorgonarum* Fischer.

Famille des AMPHICTÉNIENS, Malmgren

Genre **Cistenides**, Malmgren

CISTENIDES HYPERBOREA, Malmgren

Aux stations déjà signalées il faut ajouter : Stn. 939, 66° 42' N., 13° 43' E, 177 mètres, vase noire. Chalut.

Genre **Amphictene**

AMPHICTENE AURICOMA, O.-F. Muller

Il faut ajouter aux stations déjà mentionnées : Stn. 47, 46° 28' N., 3° 31' W., 130 mètres, sable gris. Chalut. — Stn. 66, 43° 12' 15" N., 9° 33' W., 363 mètres, vase. Chalut. — Stn. 162, 155 mètres, sable fin. Près de Terre-Neuve. Chalut.

Genre **Lagis**

LAGIS KORENI, Malmgren

Pectinaria neapolitana, CLAPARÈDE.
Pectinaria Malmgreni, GRUBE.
Pectinaria Koreni, LEVINSEN.

Villers-sur-Mer (Calvados).

Cette espèce n'est représentée que par deux spécimens, provenant de Villers, donnés par M. Dollfus. Ces deux spécimens, dépourvus de leur tube, ne présentent rien de particulier, étant en tout semblables à ceux que l'on rencontre si abondamment sur les côtes du Calvados.

Genre **Petta**, Malmgren

PETTA PUSILLA, Malmgren

Pectinaria pusilla, LEVINSEN.
Petta pusilla, WIREN.

Stn. 198, au sud de Fayal, 800 mètres, sable et vase. Chalut.

L'unique spécimen de cette station mesure 11 millimètres de long sur 2 millimètres de diamètre. Il est accompagné de son tube.

Famille des AMPHARÉTIENS, Malmgren

Genre **Amphicteis**, Grube

AMPHICTEIS GUNNERI, Sars

Aux stations déjà mentionnées il y a lieu d'ajouter : Stn. 1017, au N. W. du Spitsberg, 1865 mètres, sable vaseux. Chalut. — Stn. 1043, à 20 milles à l'est des Orcades, 88 mètres. Chalut.

AMPHARETE GRACILIS, Malmgren

Anobothrus gracilis, LEVINSEN.

Stn. 0352, près de Monaco (133-145 mètres).

Cette espèce est très voisine de l'*Ampharete Grubei*, dont elle ne diffère que par des détails peu importants, ayant tout au plus une valeur spécifique ainsi que je l'ai montré jadis (1).

---

(1) P. FAUVEL, *Recherches sur les Amphariétiens*, 1897.

Il n'y a donc pas lieu de la ranger dans un genre à part comme le propose Levinsen.

L'anatomie interne est exactement la même que celle de l'*A. Grubei* et la différence la plus importante entre les deux espèces consiste dans le nombre différent des segments abdominaux : 12 chez l'*A. Grubei*, 13 chez l'*A. gracilis*. La différence entre les crénelures anales du dernier et les courts cirres anaux du premier est bien faible et insignifiante.

L'unique petit spécimen de la station 0352 est accompagné de plusieurs tubes minces, gris, couverts de fine vase.

AMPHARETE ARCTICA, Malmgren

Stn. 1012, au nord du Spitsberg, près de la banquise, 430 mètres, sable vaseux. Chalut.

L'unique spécimen de cette station mesure 25 millimètres de long sur 4 millimètres. Il est accompagné de son tube membraneux recouvert d'une épaisse couche de vase, comme celui de certains Clyméniens.

Genre **Samytha**, Malmgren

SAMYTHA ADSPERSA, Grube

Aux stations déjà signalées il y a lieu d'ajouter : Stn. 0352 (1908), près de Monaco (133-145 mètres).

Ce spécimen entier et en bon état présente encore les marques brunes des branchies et de la partie antérieure du corps.

SAMYTHA SEXCIRRATA, Sars

Sabellides sexcirrata, SARS.
Samytha sexcirrata, MALMGREN.

Stn. 1074, baie Treurenberg, Spitsberg, 22 mètres. Petite drague.

Un seul petit spécimen tronqué postérieurement, mesurant 5 millimètres de long sur 0,8 millimètres de large. Les branchies ne subsistent que d'un seul côté, au nombre de 3.

Genre **Sabellides**, Milne Edwards

Sabellides pallescens, Théel

Samytha pallescens, Théel.
Glyphanostomum pallescens, Levinsen.

Stn. 161, parages de Terre-Neuve, 1267 mètres, vase grise molle. Chalut.

Cette espèce est représentée par deux petits spécimens en assez mauvais état, encore en partie renfermés dans leur tube membraneux finement tapissé de vase grise à l'extérieur.

Levinsen a créé pour cette espèce le genre *Glyphanostomum*. Les différences qu'elle présente avec d'autres ne me semblent pas de nature à justifier la création d'un genre nouveau et l'espèce de Théel me paraît plutôt rentrer dans le genre *Sabellides*, tel que je l'ai défini (1).

Genre **Melinna**, Malmgren

Melinna palmata, Grube

Melinna adriatica, Marenzeller.
Melinna palmata, Lo Bianco.

Stn. 0343 (1908), 387-384 mètres, près de Monaco. Chalut. — Stn. 0352 (tubes de *Melinna (?)* vides, près de Monaco, (133-145 mètres).

L'unique spécimen de la station 0343 mesure 30 millimètres de long sur 2 millimètres de diamètre. Il est accompagné de son tube, gros manchon très épais de vase fine agglomérée autour d'une membrane mince à lumen assez petit.

Les uncini ont 5 dents, sans compter le petit tubercule sous la dent inférieure. Ils sont exactement semblables à la figure 6 D de Marenzeller (1) représentant les uncini de *Melinna adriatica*. Marenzeller reconnaît que son espèce est très voisine de la *Melinna palmata* Grube, celle-ci n'en différant que par la taille plus petite, sa coloration et ses uncini à 4 dents seulement.

---

(1) P. Fauvel, *Recherches sur les Ampharétiens*, 1897.

Ayant eu la chance, il y a quelques années, de recueillir un beau spécimen de *Melinna palmata* aux îles Chausey, localité peu distante de Saint-Malo, où Grube avait trouvé l'unique spécimen, type de son espèce, j'ai pu le comparer avec des spécimens de Naples et avec l'individu de la Stn. 0343. Or je ne puis relever aucune différence entre ces individus de provenance différente. Mon spécimen de Chausey a la taille de ceux de Marenzeller, de Naples et de la Stn. 0343.

Les uncini thoraciques sont exactement semblables à ceux figurés par Marenzeller; dans un même tore uncinigère on trouve des uncini à 4 dents et d'autres, plus nombreux, à 5 dents. Il en est de même pour les spécimens de Naples. Les branchies sont implantées de la même façon et de proportions semblables, la membrane thoracique a le bord entier et non découpé comme celui de la *M. cristata* (2).

Aucune différence ne subsistant plus entre la *Melinna palmata* Grube et la *Melinna adriatica* Marenzeller, ce dernier nom spécifique doit tomber en synonymie avec le premier qui est le plus ancien.

C'est un nouvel exemple de l'importance très relative qu'il convient d'apporter à ces petits détails des soies pour distinguer les espèces.

A propos de l'*Amphicteis Gunneri* j'avais déjà montré que des formes d'uncini, regardées comme caractéristiques, peuvent se rencontrer simultanément chez un même individu, parfois dans le même parapode.

---

(1) MARENZELLER, *Zur Kenntniss des Adriatischen Anneliden*, Ire partie, 1874, p. 66, pl. VII, fig. 6.

(2) Depuis, j'ai trouvé à Cherbourg une *Melinna palmata* dont la membrane thoracique porte un petit nombre de dentelures arrondies. Un spécimen de Naples présente aussi cette particularité. Malgré cette conformation les rapprochant de la *Melinna cristata*, dont les dentelures ont d'ailleurs un aspect différent, ces deux spécimens sont bien des *Melinna palmata*. Marenzeller et Allen ont aussi constaté la présence de ces dentellures arrondies chez les jeunes *Melinna adriatica*.

Allen (1900), a retrouvé sur les côtes d'Angleterre (Salcombe Estuary) une *Melinna* qu'il a décrite sous le nom de *M. adriatica* Marenzeller. Sa description correspond exactement aux caractères de la *M. palmata* de Chausey et de Cherbourg et confirme l'identité des deux espèces.

Famille des TÉRÉBELLIENS, Grube.

(Malmgren *rev.*)

Genre **Amphitrite**, O.-F. Müller

(Malmgren, Marenzeller *char. emend.)*

Amphitrite cirrata, Müller.

Terebella cirrata, Montagu.

Stn. 112, 38° 34' 30" N., 28° 06' 15" W., 1287 mètres, sable fin. Chalut. — Stn. 190, 38° 46' 30" N., 28° 20' 43" W., sable vaseux. Chalut. — Stn. 602, 38° 37' 30" N., 28° 09' 45" W., 1230 mètres, roche. Chalut. — Stn. 612, près Fayal, 778 mètres, sable vaseux gris noirâtre. Sondeur Buchanan. — Stn. 922, près la pointe Sud de Norvége, 343 mètres, vase verdâtre. Chalut. — Stnr 1074, Baie Treurenberg Spitsberg, 22 mètres. Petite drague. — Stn. 1114, 33° 59' 30" N., 8° 12' 45" W. Maroc, 851 mètres, sable vaseux rose à globigérines. Sondeur Buchanan.— Stn. 1344, N. de São Jorge (Açores), 1095 mètres, sable volcanique. Chalut. — Stn. 2442, Baie Wijde, Spitsberg, 20 mètres. Petite drague. — 2634, Green Harbour, Spitsberg, 10-15 mètres, vase et cailloux. Petit chalut. — Port de Monaco, 18 février 1908. — Stn. 091, 42-12 mètres. Barre à fauberts. Près Monaco. — Stn. 0373, près de Monaco.

Les spécimens de Norvége et du Spitsberg sont d'assez grande taille. Ceux de Monaco leur sont semblables. Les spécimens de São Jorge proviennent tous de stations voisines et d'une profondeur assez considérable (700 à 1200 mètres). Ils sont principalement caractérisés par le petit nombre et la forme relativement trapue de leurs filets branchiaux, ressemblant un peu à des branchies d'Ampharétiens. A part ce détail ils ont exactement tous les autres caractères de l'*Amphitrite cirrata* du Nord, dont on peut les considérer comme une simple variété que nous désignerons sous le nom de *profunda*.

AMPHITRITE ALCICORNIS, nov. spec.

Stn. 112, entre Pico et São Jorge, 1287 mètres, sable fin. Chalut. — Stn. 616, près la pointe de Rosales (São Jorge), 1022 mètres, barre à fauberts. — Stn. 873, entre Pico et São Jorge, 1260 mètres, sable noir vaseux. Trémail. — Stn. 1349, entre Pico et São Jorge, 1250 mètres, vase, sable volcanique. Chalut.

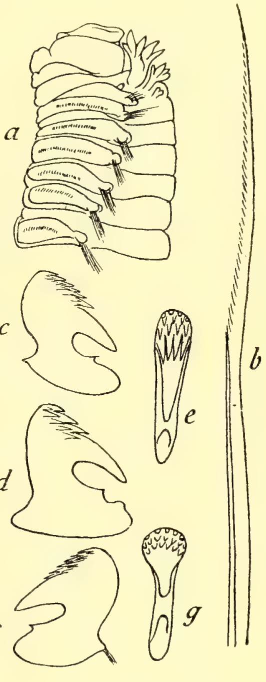


FIG. 2. — *Amphitrite alcicornis* n. spec. *a*, de côté, × 5.— *b*, extrémité d'une soie capillaire × 200. — *c*, *d*, *e*, uncini thoraciques de face et de profil × 500. — *f*, *g*, uncini abdominaux × 500.

Diagnose. 17 sétigères thoraciques, environ 45 segments abdominaux; tores uncinigères à partir du 2e sétigère, les premiers, semi-circulaires, remontant sur le dos. Lobe céphalique en lame arrondie, tentacules courts et peu nombreux. 10 à 12 écussons ventraux rectangulaires suivis de 2-3 plus petits, trapézoïdes. Gouttière ventrale assez profonde. 3 paires de branchies, la 3e au 1er sétigère. *Branchies courtes, épaisses, palmées, n'ayant qu'un petit nombre de divisions très courtes, cylindro-coniques.* La troisième branchie réduite le plus souvent à une courte tige conique, unique. Une papille conique achète au 2e branchifère; pas de papilles aux segments suivants. Soies dorsales thoraciques très longues, minces, flexibles, dont le limbe étroit, situé d'un seul côté, se résout vers la pointe en fines dentelures. Uncini aviculaires à base courte, pointe sous-rostrale, grande dent surmontée d'une haute crête à plusieurs rangées de denticules au vertex. Uncini sur deux rangées opposées par la base du 8^e au 17^e sétigères thoraciques.

Taille : 70 millimètres de long sur 4-5 millimètres de diamètre.

Tous les spécimens proviennent d'une même région restreinte et d'une assez grande profondeur.

L'épaississement et la réduction des branchies de cette espèce est à rappprocher du même caractère présenté par la var. *profunda* de l'*Amphitrite cirrata* provenant de la même localité.

AMPHITRITE RUBRA, Risso

Terebella rubra, RISSO, 1826, t. IV, p. 409.
Amphitrite Olfersii, DELLE CHIAJE, 1828, vol. III, p. 168-179, pl. XLIII, fig. 1.
Terebella multisetosa, GRUBE, 1838, p. 19.
Terebella spiralis, GRUBE, 1860, p. 97.
Terebella compacta, GRÜBE, 1863, p. 55, pl. V, fig. 6.
Amphitrite incana, CLAPARÈDE, 1870, p. 493, pl. XIII, fig. 6.

Port de Monaco, 5 mars 1908. — Toulon, février 1907. Résidu du lavage des huîtres des grands établissements ostréicoles.

Le petit spécimen du port de Monaco, long de 26 millimètres environ et large de 3 millimètres, compte 23 sétigères thoraciques. Les branchies sont au nombre de 3 paires. Le spécimen de Toulon est en mauvais état.

Genre **Terebella**

TEREBELLA LAPIDARIA, Kähler

Amphitrite neapolitana, DELLE CHIAJE,
Terebella textrix, DALYELL.
Terebella corallina, GRUBE.
— *pectinata*, GRUBE.
— *rosea*, GRUBE.
Heterophyselia Bosci, QUATREFAGES.
Heteroterebella sanguinea, CLAPARÈDE.
Terebella sulcigera, CLAPARÈDE.
Terebella constrictor, MONTAGU.
Leprea lapidaria, MARENZELLER.

Stn. 0344, près de Monaco.

Le spécimen de cette station est un jeune mesurant seulement 15 millimètres et n'ayant encore que deux paires de branchies. Les tentacules, peu nombreux, sont relativement grands, comme c'est le cas ordinaire chez les jeunes.

Genre **Polymnia**, Malmgren
(*sensu* Marenzeller)

POLYMNIA NEBULOSA, Montagu

Amphitrite Mekelii, DELLE CHIAJE.
Terebella nebulosa, MILNE EDWARDS.
Terebella tuberculata, JOHNSTON.
Terebella Meckelii, CLAPARÈDE.
Terebella debilis, MALMGREN.
Polymnia nebulosa, MARENZELLER.

Stn. 273, 50° 22′ N., 0° 0′ W. 70 mètres. Chalut. — Açores (Capt. Chaves). — Monaco, 18 mai 1907. Trémail.

Les spécimens du Capitaine Chaves sont en plusieurs morceaux. Le plus gros fragment antérieur mesure 45 millimètres sur 7 millimètres, les autres 20 millimètres sur 5 millimètres.

Le spécimen du 18 mai 1907 est entier mais en mauvais état.

POLYMNIA NESIDENSIS, Delle Chiaje (1)

Terebella lutea, RISSO.
Terebella Danielsseni, MALMGREN, 1865, p. 379, pl. XXI, fig. 54.
Terebella abbreviata, QUATREFAGES. 1865, p. 363.
Terebella flavescens, CLAPARÈDE, 1868, p. 396.
Polymnia Danielsseni, GRUBE, 1868, p. 105.
Polymnia Nesidensis, MARENZELLER, 1884, p. 201.

Monaco. Palancres, 28 décembre 1902. — Port de Monaco, 13 février 1908.

L'un des spécimens mesure 30 millimètres sur 2-5 millimètres.

---

(1) 1828, p. 169-176, pl. XLIII, fig. 2-3.

Il est pourvu de 17 sétigères thoraciques et de 2 paires de branchies dont la première est beaucoup plus longue que la deuxième, la troisième est tombée. Les uncini portent 2 grosses dents surmontées d'une seule rangée de petites.

Genre **Nicolea**, Malmgren

NICOLEA VENUSTULA, Montagu

Nicolea venustula, SAINT-JOSEPH.
Nicolea zostericola, MALMGREN.
Terebella parvula, LEUCKART.
Terebella vestita, CLAPARÈDE.

Stn. 1114, 33° 59' 30" N., 8° 12' 45" W. Maroc, 851 mètres, sable vaseux rose à globigérines. Tube sondeur Buchanam. — Stn. 2455bis, Prince Charles Foreland, Spitsberg. — Port de Monaco, 30 décembre 1907. — Stn. 0289, près de Monaco.

Les deux spécimens du Spitsberg ont 18 millimètres et 7 millimètres avec seulement 15 sétigères thoraciques ; le spécimen du Maroc et celui de Monaco en comptent 17. Sur des spécimens de ma collection, provenant de Cherbourg, je trouve tantôt 15, tantôt 17 sétigères, suivant la taille des animaux. Tauber a trouvé parfois 16 sétigères. On peut donc admettre que ce chiffre varie entre 15 et 17 car tous ces exemplaires ne diffèrent par aucun autre caractère.

Genre **Scione**, Malmgren

SCIONE LOBATA, Malmgren

Nicolea lobata, MALMGREN, MARENZELLER.

Stn. 161, parages de Terre-Neuve, 1267 mètres, vase grise molle. Chalut. — Stn. 970, près de l'île Hope, 48 mètres, gravier, coquilles. Chalut. — Stn. 1012, au nord du Spitsberg, près de la banquise, 430 mètres, sable vaseux. Chalut. — Stn. 1074, baie Treurenberg (Spitsberg), 22 mètres. Petite drague. — Stn. 2442, baie Wijde, mouillage de Lake Valley (Spitsberg), 20 mètres. Petite drague.

Les spécimens de Treurenberg et de Wijde Bay sont de grande taille, assez nombreux et accompagnés de leurs tubes.

Genre **Lanice**, Malmgren

Lanice conchilega, Pallas

Nereis conchilega, Pallas.
Amphitrite flexuosa, Delle Chiaje.
Terebella littoralis, Dalyell.
Terebella prudens, Quatrefages.
Terebella artifex, Sars.

Stn. 46, 46° 24' 42" N., 3° 35' 15" W., 155 mètres, sable gris, alènes jaunes et blanches.— Stn. 244, entre Pico et S. Jorge, sable gris vaseux, 1266 mètres. Chalut. — Stn. 575, 38° 27' N., 26° 30' W., 1165 mètres, sable vaseux. Chalut. — Stn. 578, 38° 26' N., 26° 30' 15" W., 1165 mètres, sable vaseux. Chalut.— Stn. 663, au sud de S. Miguel, 1732 mètres, vase grise et sable noir. Chalut. — Stn. 683, sud de Pico, 1550 mètres, Chalut. — Stn. 1043, à 20 milles environ à l'est des Orcades, 88 mètres. Chalut. — Madère, résidu du nettoyage de Spondyles.

Cette espèce n'est représentée le plus souvent que par des tubes vides mais néanmoins bien caractéristiques.

Scione spinifera, Ehlers (??)

Stn. 1349, entre Pico et S. Jorge, 1250 mètres, vase sable volcanique. Chalut.

Le tube provenant de cette station est noir et blanc avec de grandes épines transparentes. Il est formé d'une membrane recouverte d'une couche serrée de petits graviers noirs et de globigérines blanches lui donnant un aspect piqueté. Les épines, d'apparence chitineuse, englobent, à leur base, des corps étrangers, graviers, spicules.

Ce tube ressemble à celui de *Pista mirabilis* mais il est de plus grande taille et les éléments qui le recouvrent sont plus gros. Il ne renferme malheureusement que des débris informes d'un Térébellien, à soies capillaires à pointe lisse et dont les uncini rappellent ceux des *Scione*. Peut-être est-ce la *Scione spinifera* Ehlers dont le tube porte également des prolongements chitineux et a le même aspect ?

Genre **Pista**, Malmgren

PISTA CRISTATA, O.-F. Müller

Amphitrite cristata, O.-F. MÜLLER, Zool. Dan., fasc. II. p. 40, pl. LXX.
Terebella cristata, SARS, 1859, p. 18-19.
Pista cristata, MALMGREN, 1865, p. 382, pl. XXII, fig. 59.
Terebella turrita, GRUBE, 1864, p. 88.

Port de Monaco, 18 février 1908. — Cap d'Ail, 16 décembre 1905, 15 mètres. Drague.

Deux des spécimens sont encore renfermés dans leur tube qui rappelle un peu celui de *Samytha aspersa* par les fragments de *Posidonia* qui sont collés à sa surface perpendiculairement à son grand axe ; mais il s'y mêle des petits cailloux et des débris de coquilles et même de charbon.

La longueur de l'animal varie entre 25 et 35 millimètres sur un diamètre de 2 millimètres environ.

Le nombre des sétigères thoraciques est de 17, les uncini commencent au 2^e sétigère.

Les branchies de cette espèce sont tout-à-fait caractéristiques. Au nombre de deux paires seulement elle se composent d'un tronc cylindrique assez long qui porte à son extrémité un grand nombre de petites ramifications disposées en spirale et formant une sorte d'écouvillon, ou de pompon volumineux, ovoïde. Une des branchies antérieures, souvent celle de droite, est notablement plus grosse que les trois autres.

Les soies capillaires sont de deux sortes : les unes longues en forme de hallebarde allongée, limbée, à lame courbe; les autres courtes à lame plus large, plus falciforme.

Les uncini thoraciques ont une grosse dent reliée par un ligament recourbé à un tubercule sous-rostral et au vertex plusieurs rangs de fins denticules. Les uns ont le manubrium terminé postérieurement par un gros et long prolongemeut, les autres n'ont qu'un tubercule sur lequel s'insère une soie de soutien. Les uncini abdominaux sont aviculaires, sans prolongement postérieur.

PISTA CRETACEA, Grube

Terebella cretacea, GRUBE, 1860, p. 95, pl. IV, fig. 5.
Pista cretacea, MARENZELLER, 1884, p. 18, pl. II, fig. 1.
— — SAINT JOSEPH, 1898, p. 423, pl. XXIII. fig. 236-239.
Terebella emmalina, QUATREFAGES, 1865, p. 351, pl. XIV, fig. 1-9.

Port de Monaco, avril 1904. Sur les cailloux.

L'unique spécimen incomplet, à région postérieure régénérée, est fortement tortillé, il mesure environ 25 millimètres de long sur 3 millimètres de diamètre.

Les sétigères thoraciques sont au nombre de 17 et les uncini commencent au 2^e sétigère.

Les branchies, au nombre de trois paires, sont complètement différentes de celles de *Pista cristata*, au lieu d'être en forme d'écouvillon monté sur une longue tige elles sont ramifiées en dichotomie plus ou moins régulière. La première paire est beaucoup plus grande que les suivantes et la troisième est un peu plus petite que la deuxième. Il ne reste plus qu'un petit nombre de tentacules assez gros et courts. Le lobe céphalique, en forme de cuillère, surmonte la bouche dont la lèvre inférieure est bien développée et flanquées de deux lobes triangulaires du segment suivant. Le troisième segment (deuxième branchifère) porte deux lobes semi-lunaires rappelant ceux de *Lanice conchilega*. Dans le spécimen ci-dessus ce lobe, bien marqué à gauche, manque du côté droit.

Dans la région abdominale la peau du dos est comme verruqueuse et divisée en champ polygonaux comme chez *Notomastus*. Dans l'alcool cette région a pris une teinte d'un blanc crayeux.

D'après de Saint-Joseph (1898, p. 424), qui a eu des spécimens vivants de cette espèce entre les mains, les écussons ventraux sont d'un blanc crayeux et c'est à cette coloration que la *Pista cretacea* devrait mériter son nom. Grube le lui aurait donné parce que le dos de son exemplaire, unique, incomplet, était couvert accidentellement de mucus solidifié blanchâtre (?).

Les uncini thoraciques des premiers segments ont, comme ceux de *Pista cristata*, un très long prolongement chitineux qui va en s'atténuant de longueur dans les derniers tores thoraciques et qui manque complètement aux uncini abdominaux. Le vertex porte trois rangées transversales de denticules.

Cette espèce était considérée comme très rare, Grube et Marenzeller n'en avaient trouvé chacun qu'un seul exemplaire incomplet. A Saint-Jean-de-Luz, de Saint-Joseph en a trouvé plusieurs spécimens.

De Quatrefages, qui l'avait décrite sous le nom de *Terebella emmalina*, la déclare rare à Guettary et à Saint-Sébastien. Lo Bianco (1893, p. 53), la trouve rarement à Naples.

PISTA MIRABILIS, Mc'Intosh

Pista mirabilis, MC'INTOSH, (1885), p. 454, pl. LI, fig. 1-2, pl. XXVII A, fig. 34, pl. XXXVIII A, fig. 2.

Stn. 161, 1267 mètres, vase grise molle, parages de Terre-Neuve. Chalut.

Cette espèce est représentée par un assez grand nombre de spécimens renfermés dans leur tube ressemblant à un tube de Sabelle hérissé, de place en place, de sortes d'épines chitineuses. Mc'Intosh en a donné une excellente figure.

Il n'y a qu'une seule paire de branchies, rappelant celle de *Scione lobata*.

Le 2e sétigère (1er uncinigère), porte des uncini de *Pista* à prolongement postérieur très développé. Ces uncini rappellent presque ceux des Sabelliens. Le 2e uncinigère porte des uncini à prolongement beaucoup plus réduit. Ils sont identiques à celui figuré par Mc'Intosh. Aux sétigères suivants ce prolongement disparaît presque complètement et les uncini rappellent ceux de *Scione*.

Genre **Eupista**, Mc'Intosh

Eupista dibranchiata, nov. spec.

Stn. 806, 32° 39' 20" N., 16° 40' 55" W., 1425 mètres (avec éponges siliceuses). Barre à fauberts. Parages de Madère.

Diagnose. — 16 sétigères thoraciques, nombreux segments abdominaux ; tores uncinigères à partir du 2e sétigère. Lobe céphalique en lame arrondie ; tentacules gros, longs, peu nombreux. Bouche en fer à cheval. Deuxième segment à lobes latéraux membraneux formant ventralement une sorte de lèvre inférieure échancrée. Le troisième segment porte également des lobes latéraux membraneux engaînant la base du segment précédent. *Une seule paire de branchies subulées*, plus courtes que la largeur du corps. Ecussons ventraux rectangulaires disparaissant aux trois derniers segments thoraciques. Abdomen à nombreux sétigères formant des renflements presque moniliformes. Anus terminal entouré d'une rosette de 6 à 8 papilles ou courts cirres coniques. Soies thoraciques à *pointe lisse*, les unes presque capillaires à limbe étroit, les autres, plus courtes, à extrémité mince, aplatie, à limbe élargi. Uncini thoraciques à base arrondie

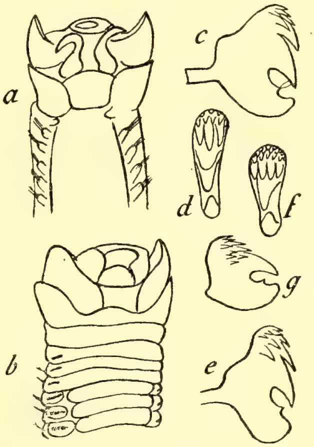


FIG. 3. — *Eupista dibranchiata* nov spec.— *a*, face dorsale.— *b*, face ventrale × 20. — *c*, *d*, *e*, uncini thoraciques face et profil × 500. — *f*, *g*, uncini abdominaux × 500.

et à *long prolongement postérieur.* Uncini abdominaux à manubrium arrondi, sans prolongement postérieur. Aux six premiers uncinigères, rangée unique rétrogressive. Du 7^e^ uncinigère (8^e^ sétigère), jusqu'au dernier thoracique, rangée unique alternante. A l'abdomen rangée unique rétrogressive. Tube membraneux, résistant, contourné, recouvert d'une couche assez épaisse de vase brune.

Ici encore on notera une fois de plus la réduction des branchies et leur simplification chez les Térébelliens des grandes profondeurs de la région des Açores.

Nous en verrons encore un exemple dans l'espèce suivante.

Genre **Thelepus** Malmgren

Thelepus cincinnatus, Fabricius

Terebella lutea, Risso.
Thelepus Bergmanni, Leuckart.
Lumara flava, Stimpson.
Terebella pustulosa, Grube.
Venusia punctata, Johnston.
Phenacia terebelloïdes, Quatrefages.
Heterophenacia nucleolata, Claparède.
Phenacia ambigrada, Claparède.
Phenacia retrograda, Claparède.
Thelepodopsis flava, Sars.

Stn. 44, 46° 27' N., 4° 09' 45" W., 166 mètres, sable fin, pointes d'alènes. — Stn. 46, 46° 24' 42" N., 3° 35' 15" W., 155 mètres, sable gris. Chalut. — Stn. 58, 43° 40' N., 6° 34' 45" W., 134 mètres, sable, galets, coquilles brisées. Chalut. — Stn. 59, 43° 53' N., 6° 40' 45" W., 248 mètres, sable fin. Chalut. — Stn. 162, 155 mètres, sable fin, petits cailloux, parages de Terre-Neuve. Chalut. — Stn. 226, détroit de Pico-Fayal, 130 mètres, gravier, sable, coquilles brisées. Chalut. — Stn. 269, au large de Dartmouth, 63 mètres. Chalut. — Stn. 587, 793 mètres, sable fin. Barre à fauberts. — Stn. 922. Près la pointe Sud de Norvége, 343 mètres, vase verdâtre. Sondeur Buchanan. — Stn. 952, près les îles Lofoten, 1185 mètres, vase. Chalut. — Stn.

960, entre la Norvége et l'île des Ours, 394 mètres, vase et gravier. Sondeur Buchanan. — Stn. 1043, à 20 milles à l'Est des Orcades, 88 mètres. Chalut. — Stn. 1070, côte du Spitsberg, 175 mètres, vase noire, sable, gravier. Chalut. — Stn. 1074, Baie Treurenberg, (Spitsberg) 22 mètres. Petite drague. — Stn. 1186, 15° 15' N., 23° 04' 05' W., 660 mètres. Chalut. — Stn. 1248, 36° 08' N., 8° 02' 45" W., 1500 mètres, vase grise. Chalut.— Stn. 1588, 47° 45' 5" N., 7° 45' W., 880 mètres, sable fin. Sondeur Léger. — Stn. 2428, mouillage du South Gat (Spitsberg). — Stn. 2442, baie Wijde, mouillage de Lake Valley (Spitsberg), 20 mètres environ. Petite drague. — Stn. 2717, 36° 42' N, 8° 40' W. (Portugal), 750 mètres. Chalut. — Madère, Mai 1889, sur les Spondyles. — Cap d'Ail. — Port de Monaco 18 février 1908.

Cette espèce est représentée par de très nombreux spécinens. Ceux du Spitsberg atteignent une très grande taille : 20 centimètres avec un diamètre thoracique de 8 à 10 millimètres.

Thelepus triserialis, Grube

Terebella triserialis, Grube.
Neottis triserialis, Malmgren.
Thelepus triserialis, Marenzeller.

Côte de Bône, 21 mai 1904, dans les racines de *Posidonia*, 3-5 mètres (M. Chevreux).

L'exemplaire de Bône, tronqué postérieurement, mesure 40 millimètres sur 6 millimètres. Les soies capillaires dorsales n'existent que sur 34 segments. Les segments thoraciques présentent une annulation superficielle qui les divise en 3, 4 puis seulement deux parties. Les branchies sont au nombre de 3 paires, comme chez le *Thelepus setosus* Qfg. de la Manche. Leurs filaments sont disposés en groupes transversaux n'atteignant pas le milieu du dos, même à la première paire qui n'est pas beaucoup plus large que les suivantes. Les filaments de la première branchie s'étendent latéralement en avant du premier mamelon sétigère. Ceux de la deuxième branchie s'insèrent juste à la hauteur du premier mamelon sétigère et ceux de la troisième à hauteur du deuxième sétigère.

Les uncini, plus allongés que ceux du *Thelepus cincinnatus*, n'ont qu'une seule rangée transversale de deux dents, assez grosses, au vertex au-dessus de la grosse dent recourbée. Chez *Thelepus cincinnatus* il y a 3 dents au vertex.

Les soies capillaires ne diffèrent pas sensiblement dans les deux espèces.

Mais c'est surtout du *Thelepus setosus* qu'il se rapproche et, sauf en ce qui concerne les plaques onciales, les différences entre ces deux espèces sont bien faibles : peau plus ou moins rugueuse, écussons plus ou moins marqués, couleur plus ou moins variable.

Genre **Polycirrus,** Grube

POLYCIRRUS ALBICANS, Malmgren

Leucariste albicans, MALMGREN.
Polycirrus arcticus, SARS.

Stn. 922, près la pointe sud de Norvége, 343 mètres, vase verdâtre. Sondeur Buchanan.

L'unique spécimen de cette station est une femelle pleine d'œufs, longue de 35 millimètres sur 3 millimètres.

POLYCIRRUS AURANTIACUS, Grube

Stn. 58, 43° 40' N., 6° 34' 45" W., 134 mètres, sable, galets, coquilles brisées, Chalut. — Stn. 0352, près de Monaco.

A la Stn. 58 cette espèce n'est représentée que par un seul spécimen. Les deux grands exemplaires de la Stn. 0352 ont 11 écussons ventraux.

POLYCIRRUS CALIENDRUM, Claparède

Port de Monaco. — Stn. 0212. — Stn. 0344 et Stn. 0352, près de Monaco.

Le spécimen de Monaco mesure environ 45 millimètres sur 3 millimètres.

Le nombre des sétigères est d'environ 80, à longues soies capillaires. Les plaques onciales apparaissent au 9^{e} sétigère. Les écussons sont au nombre de 10 paires dont les deux dernieres, très écartées, sont arrondies. La plupart des tentacules sont tombés.

POLYCIRRUS HŒMATODES, Claparède

Apneuma Leoncina, QUATREFAGES.

Stn. 091 (1907), 41-12 mètres. Barre à fauberts, près de Monaco. — Port de Monaco, 30 décembre 1907.

Le petit spécimen du port de Monaco compte 22 sétigères et 8 paires d'écussons ventraux.

Genre **Terebellides**, Sars

TEREBELLIDES STRŒMI, Sars

Stn. 41, 47° 19' 45" N., 3° 04' 45" W., 19 mètres, vase. Drague toile. — Stn. 66, 43° 12' 15" N., 9° 33' 15" W., 363 mètres, vase. Chalut. — Stn. 922, près la pointe sud de Norvége, 343 mètres, vase verdâtre. Tube sondeur Buchanan. — Stn. 939, 66° 42' N., 13° 43' 15" E., 177 mètres, vase noire. Chalut.— Stn. 960, entre la Norvége et l'île des Ours, 394 mètres, vase et gravier. Tube sondeur Buchanan. — St. 997, dans l'Isfjord, 102 mètres, vase noire. Sondeur Buchanan. — Stn. 1052, côte de Norvége, 440 mètres, vase gris verdâtre. Sondeur Buchanan. — Stn. 1074, baie Treurenberg (Spitsberg), 22 mètres. Petite drague. — Stn. 2442, baie Wijde, mouillage de Lake Valley (Spitsberg), 20 mètres environ. Petite drague. — Golfe de Bône (M. Chevreux).

Cette espèce, dont l'aire de dispersion est considérable, est représentée par de nombreux spécimens dont la taille varie de 12 millimètres à 50 millimètres de longueur sur 2 à 8 millimètres de diamètre. Certains spécimens, du Spitsberg, entre autres, atteignent des dimensions remarquables.

Genre **Trichobranchus**, Malmgren

TRICHOBRANCHUS GLACIALIS, Malmgren

Stn. 1074, baie Treurenberg (Spitsberg), 22 mètres.

Le spécimen de Treurenberg est une femelle pleine d'œufs mesurant 20 millimètres de long sur 2 millimètres de diamètre.

La distribution géographique de cette espèce est très étendue puisqu'on la rencontre au Spitsberg, dans l'Océan, dans la Manche, dans la Méditerranée et aux Canaries.

Famille des SERPULIENS

TRIBU DES SABELLIENS

Genre **Spirographis**

SPIROGRAPHIS SPALLANZANII, Viviani

Spirographis Spallanzani, CLAPARÈDE.
Spirographis brevispira, DE QUATREFAGES.

Stn. 55, 43° 48' 12" N., 5° 50' W., 115 mètres, sable vaseux. Palancres. — Stn. 451, port de Gibraltar. — Açores (Capitaine Chaves).— Stn. 060. — Stn. 0352, près de Monaco.

Le spécimen de la Stn. 55, d'assez grande taille, avec son panache spiralé, est accompagné de son tube.

Les spécimens du Capitaine Chaves, privés de leur tube, n'ont que 5 centimètres de long environ. Celui de la Stn. 0352 est un jeune dont les branchies peu nombreuses commencent à peine à s'enrouler en spirale.

Genre **Sabella**, Linné

SABELLA PAVONINA, Savigny

Sabella pavonina, MALMGREN.
Sabella flabellata, SAVIGNY.
Sabella penecillus, SARS.
Sabella Sarsi, KRÖYER.

Stn. 40, 47° 11' 35" N., 3° 07' 15" W., 63 mètres, sable, gravier. Chalut. — Stn. 503, 47° 12' N., 5° 47' 45" W., 748 mètres, sable argileux. Chalut. — Stn. 1043, 20 milles environ à l'est des Orçades, 88 mètres. Chalut. — Stn. 1535, 47° 46' N., 5° 40' W., 132 mètres, sable, coquilles brisées. Chalut à plateaux.

Un fragment de tube grisâtre (Stn. 1043) paraît pouvoir être rapporté à cette espèce. Le spécimen de la station 503, incomplet et de petite taille, est encore renfermé dans son tube épais, fortement imprégné de vase grise.

Stn. 1535, un spécimen entier, de taille moyenne, avec son tube.

SABELLA FABRICII, Kröyer

Sabella crassicornis, SARS.
Sabella spitsbergensis, MALMGREN

Stn. 922, près la pointe sud de Norvége (C. Lindesnœs), 343 mètres, vase verdâtre. Chalut. — Stn. 1074, baie Treurenberg (Spitsberg), 22 mètres. Petite drague.

Cette espèce est caractérisée principalement par la présence de taches oculifères sur les branchies, ce qui la distingue de *Sabella pavonina*.

Les spécimens de Treurenberg sont plus gros que les autres.

Genre **Potamilla**, Malmgren

POTAMILLA RENIFORMIS, O. F. Müller

Sabella reniformis, LEUCKART.
Sabella oculifera, LEYDIG.
Sabella oculata, KRÖYER.
Sabella saxicola, GRUBE.
Sabella saxicava, QUATREFAGES.
Potamilla reniformis, MALMGREN.

Stn. 2534, Karlsö, Trémail. Algues calcaires. — Stn., 9 décembre 1907. Roche Saint-Martin, 60 mètres, près Monaco. Trémail. — Madère, nettoyage des Spondyles.

Les tubes chitineux, à extrémité enroulée en crosse, sont caractéristiques.

POTAMILLA TORELLI, Malmgren

Sabella Torelli, LANGERHANS.
Potamilla breviberbis, LANGERHANS.
Potamilla incerta, LANGERHANS.

Stn. 56, 43° 38' 30" N., 6° 08' 15" W., 90 mètres, sable et galets. Drague toile. — Cap d'Ail, 16 décembre 1905, 15 mètres. Petite drague. — Toulon, février 1907, résidu de lavage des huîtres. — Stn. 0289, près de Monaco.

Un petit spécimen entier, du Cap d'Ail, présente tous les caractères de la *Potamilla incerta* Langerhans. Cette dernière n'est elle-même, ainsi que je l'ai démontré, qu'un stade jeune de la *Potamilla Torelli*.

POTAMILLA NEGLECTA, Sars

Sabella neglecta, SARS.
Potamilla neglecta, MALMGREN.

Stn. 960, entre la Norvége et l'île des Ours, 394 mètres, vase et gravier. Chalut.

Un spécimen mesure 38 millimètres dont 13 millimètres pour les branchies.

Le tube grisâtre, assez rigide, est incrusté de fins graviers et de foraminifères.

POTAMILLA STICHOPHTHALMOS, Grube

Sabella stichophthalmos, GRUBE.
Potamilla stichophthalmos, LANGERHANS.
Hypsicomus stichophthalmus, LO BIANCO.

Stn. 1145, mouillage au S. W. de l'île Santa Luzia (Cap-Vert), 16 mètres. Trémail.

Deux spécimens accompagnés de leur tube corné, incrusté de petits graviers noirs et blancs.

Les soies du premier sétigère ne forment pas une ligne longitudinale, comme l'indique Lo Bianco; cette espèce ne rentre donc pas dans le genre *Hypsicomus*.

Genre **Potamis**, Ehlers

POTAMIS SPATHIFERUS, Ehlers

Stn. 702, 39° 21' 20" N., 31° 05' 53" W., 1360 mètres. Trémail. — Stn. 753, 39° 54' N., 17° 57' 45" W., 4360 mètres, vase blanche à globigérines. Chalut. — Stn. 874, entre Pico et São Jorge, 1260 mètres, sable noir vaseux. Trémail.— Stn. 2210, 39° 25' N., 31° 22' 30" W., 1229 mètres, vase, sable volcanique et globigérines. Chalut.

Cette espèce ne paraît pas avoir été souvent observée depuis Ehlers qui l'avait décrite des côtes de Floride, d'après un unique exemplaire recueilli à 275 brasses de profondeur.

Genre **Branchiomma**, Kölliker

BRANCHIOMMA VESICULOSUM, Montagu

Amphitrite vesiculosa, MONTAGU.
Sabella vesiculosa, JOHNSTON.
Branchiomma vesiculosum, LANGERHANS.

Stn. 226, détroit de Pico-Fayal, 130 mètres, gravier, sable, coquilles brisées. Chalut. — Stn. 801, baie de Porto Santo, 100 mètres, sable. Chalut. — Stn. 1203, à 4 milles au S. W. de l'île Boa Vista (Cap Vert), 91 mètres, fond dur. Chalut. — Açores (Capitaine Chaves). — Port de Monaco, 18 février et 5 mars 1908.

Le spécimen de la station 226, très petit (5 millimètres), n'a encore qu'un seul œil subterminal aux branchies. Ces yeux branchiaux sont déjà plus nombreux sur un jeune spécimen de la station 1203. Les soies sont caractéristiques.

Genre **Amphiglena**, Claparède

AMPHIGLENA MEDITERRANEA, Leydig

Amphiglena mediterranea, LEYDIG.
Amphiglena Armandi, CLAPARÈDE.
Amphiglena mediterranea, CLAPARÈDE.

Stn. 226, détroit de Pico-Fayal, 130 mètres, gravier, sable, coquilles brisées. Chalut.—Stn. 451, port militaire de Gibraltar, 10 mètres. Ligne. — Port de Monaco, avril 1904, sur les cailloux. Stn. 1702, Grande Salvage. Littoral.

Les spécimens de Monaco sont de petite taille, ils mesurent de 4 à 7 millimètres de long.

Genre **Dasychone**, Sars

DASYCHONE INFARCTA, Kröyer

Sabella infarcta, KRÖYER.
Dasychone decora, SARS.
Dasychone infarcta, MALMGREN.

Stn. 1074, baie Treurenberg, Spitsberg, 22 mètres. Petite drague.

Un gros spécimen, encore en partie renfermé dans son tube, mesure près de 70 millimètres sur 8 millimètres, le panache branchial a 25 millimètres de long.

Cette espèce est dépourvue d'yeux branchiaux et porte sur les branchies des appendices dorsaux élargis, spatulés.

DASYCHONE LUCULLANA, Delle Chiaje

Sabella Lucullana, DELLE CHIAJE.
Dasychone Lucullana, CLAPARÈDE.

Stn. 2720, baie de Canton, près Monaco, 12 juin 1906, 21-24 mètres. Drague. — Cap d'Ail, 16 décembre 1905, 15 mètres. Drague.— Stn. 0352, 133-145 mètres.— Stn. 0373, 20-35 mètres près de Monaco.

Les spécimens de la baie de Canton et du Cap d'Ail, malgré leur petite taille (5 et 15 millimètres de long) sont néanmoins bien caractérisés.

Cette espèce, très voisine du *Dasychone Bombyx*, ne s'en distingue guère que par ses palpes plus courts et ses appendices dorsaux des branchies plus longs.

Genre **Jasmineira**

JASMINEIRA CANDELA, Grube

Stn. 837, 37° 55' N., 25° 24' 15" W., 880 mètres, roche. Nasse. — Cap d'Ail, 18 mars 1903, 10-40 mètres. — Stn. 0140, 30-40 mètres. — Stn. 0196, 20-50 mètres. — Stn. 0212, 27-37 mètres. — Stn. 0344, 30-40 mètres, près de Monaco.

Les spécimens, très petits, mesurent à peine 12 millimètres, dont 5 millimètres pour les branchies. Ils sont complètement décolorés et les yeux anaux ne sont plus visibles.

Genre **Chone**, Kröyer

CHONE INFUNDIBULIFORMIS, Kröyer

Stn. 960, entre la Norvége et l'île des Ours, 394 mètres, vase et gravier. Sondeur Buchanan. — Stn. 997, dans l'Isfjord (baie Temple), 102 mètres, vase noire. Sondeur Buchanan. — Stn. 1074, baie Treurenberg, Spitsberg, 22 mètres. Petite drague. — Stn. 2386, Kastnæs, 20 mètres. Trémail.

La taille des spécimens est très variable. Un petit individu entier de la station 960 mesure seulement 25 millimètres.

Chone collaris, Langerhans

Port de Monaco, 18 novembre 1908. — Cap d'Aglio, 18 mars 1903, 10-30 mètres. — Stn. 0191, 200 mètres. — Stn. 0212, 17-37 mètres, près de Monaco.

Les deux petits spécimens du port de Monaco ne mesurent que 6 millimètres. Les soies sont semblables à celles figurées par Langerhans. La collerette présente, sur son bord, les dentelures caractéristiques, mais on ne distingue pas trace d'yeux sur le segment anal. De Saint-Joseph (1906, p. 243) a aussi noté cette absence d'yeux anaux sur ses exemplaires de Saint-Raphaël.

TRIBU DES SERPULIDES

Genre **Serpula**, L. *sens. stric.* Philippi

Serpula vermicularis, Linné

Serpula Philippi, Mörch.
Serpula fascicularis, Lamarck.
Serpula contortuplicata, Savigny.
Serpula aspera, Philippi.
Serpula echinata, Gmelin.
Serpula pallida, Philippi.
(?) *Serpula octocostata*, Quatrefages.

Stn. 40, 47° 11' 35" N., 3° 07' 15" W., 63 mètres, sable, gravier, coquilles brisées. Chalut. — Stn. 41, 47° 19' 45" N., 3° 04' 45" W., 19 mètres, vase. Drague toile. — Stn. 42, 46° 47' N., 3° 52' 15" W., 136 mètres, sable fin. Chalut. — Stn. 44, 46° 27' N., 4° 09' 45" W., 166 mètres, sable vaseux, alènes jaunes. Chalut. — Stn. 45, 45° 48' N., 3° 37' 45" W., 160 mètres, sable fin, pointes d’alènes. Chalut.— Stn. 46, 46° 24’ 42” N., 3° 35’ 15” W., 155 mètres, sable gris, alènes jaunes et blanches. Chalut. — Stn. 53, 43° 44’ 50” N., 6° 40’ 45” W., 135 mètres, sable gris et roche. Chalut. — Stn. 57, 43° 44’ 30” N., 6° 12’ 15” W., 240 mètres, roche, galets, sable. Chalut. — Stn. 58, 43° 40’ N., 6° 34’ 45” W., 134 mètres, sable, galets, coquilles brisées. Chalut. — Stn. 59, 43° 53’ N., 6° 40’ 45” W., 248 mètres, sable fin. Chalut. — Stn. 60, 43° 57’ N., 7° 06’ 45” W., 360 mètres, roche, gravier. Chalut. — Stn. 85, 46° 31’ N., 4° 31’ 45” W., 180 mètres, sable vaseux, alènes blanches et jaunes, Chalut. — Stn. 277, 44° 09’ N., 8° 08’ 45” W., 351 mètres, sable vaseux piqué de noir. Chalut. — Stn. 358, Porto Conte. Littoral. — Stn. 451, port militaire de Gibraltar, 10 mètres. Ligne. — Stn. 503, 47° 12’ N., 7° 47’ 45” W., 748 mètres, sable argileux et vaseux. Chalut.— Stn. 594, près la pointe S. Antonio (Açores), 54 mètres. — Stn. 703, 39° 21’ 20” N., 31° 05’ 45” W., 1360 mètres. Chalut. — Stn. 801, baie de Porto Santo, 100 mètres. Chalut. — Stn. 882, détroit de Pico-Fayal, 98 mètres, gravier, sable, coquilles brisées. Chalut.— Stn. 1043, 20 milles environ à l’est des Orçades, 88 mètres. Chalut. — Stn. 1145, mouillage au S.-W. de Santa Luzia, (Cap-Vert), 16 mètres. Trémail. — Stn. 1152, à 3/4 de mille de la pointe S.-W. de Santa Luzia (Cap-Vert), 52 mètres, cailloux calcaires, coquilles, sable. Chalut. — Stn. 1199, à 3 milles dans le N.-E. de Maio (Cap-Vert), 875 mètres, sable vaseux verdâtre. Barre à fauberts. — Stn. 1203, à 4 milles au S.-W. de l’île Boa Vista, 91 mètres, fond dur. Chalut. — Stn. 1262, 1 mille au S. de Monaco, 48 mètres, sable, gravier, coquilles brisées. Petit chalut. — Stn. 1463, 45° 24’ N., 3° 07’ W., 932-150 mètres, vase sableuse. Chalut à plateaux.— Stn. 1540, 47° 16’ N., 5° 16’ W., 140 mètres, sable, coquilles. Chalut à plateaux. — Stn. 1577, 47° 29’ N., 4° 50’ W., 120 mètres, gravier, sable. Chalut à plateaux. — Stn. 2720, 36° 42’ N., 8° 40’ 30” W., 749-310 mètres. Chalut à étriers. — Monaco, décembre 1902. — Cap Martin, 12 mars 1903. — Pointe de la Vieille, janvier 1907.— Pointe de la Vieille, 18 mai 1907.— Roche Saint-Martin, 9 décembre 1907.— Toulon, résidu du lavage des huîtres des établissements ostréicoles,

1907. — Villers-sur-Mer, Calvados (M. Dollfus). — Stn. 0344, environs de Monaco.

Cette espèce, dont l'aire de dispersion est considérable, a été recueillie en un grand nombre de stations. Les tubes calcaires présentent des différences assez nombreuses suivant la taille de l'animal et son habitat. Ces formes, dont plusieurs furent, jadis, considérées comme des espèces différentes, appartiennent bien en réalité à la même espèce, ainsi que le montre l'examen des animaux. On trouve d'ailleurs tous les passages, parfois même entre les différentes régions d'un même tube.

Le tube typique est plus ou moins rosé et présente 7 carènes longitudinales dont la médiane dorsale est la plus développée. Le péristome est plus ou moins refléchi en dehors.

SERPULA CONCHARUM, Langerhans

(?) *Serpula subquadrangula*, PHILIPPI.

Stn. 226, détroit de Pico-Fayal, 130 mètres, gravier, sable, coquilles brisées. Chalut. — Stn. 594, près la pointe S. Antonio (Açores), 54 mètres. Sur une ancre ramenée du fond.

Cette espèce, voisine de *Serpula vermicularis*, possède un tube différent, bien caractéristique.

Langerhans, qui en a donné une description assez détaillée, se demande si elle n'est pas synonyme de *S. subquadrangula* Philippi. La diagnose de Philippi est tellement vague qu'il est impossible de se faire une certitude à cet égard. Il paraît donc préférable de conserver le nom donné par Langerhans, correspondant à une description et à des figures plus précises.

Les tubes sont souvent mélangés à ceux de *Pomatostegus polytrema.*

Genre **Hydroïdes**, Gunnerus

HYDROÏDES NORVEGICA, Gunnerus

Eupomatus pectinatus, PHILIPPI.
Eupomatus trypanon, CLAPARÈDE.
Serpula reversa, JOHNSTON.

Stn. 40, 47° 11' 35" N., 3° 07' 15" W., 63 mètres, sable, gravier, coquilles brisées. Chalut. — Stn. 41, 47° 19' 45" N., 3° 04' 45" W., 19 mètres, vase. Drague toile. — Stn. 42, 46° 47' N., 3° 52' 15" W., 136 mètres, sable fin. Chalut. — Stn. 44, 46° 27' N., 4° 09' 45" W., 166 mètres, sable vaseux, alènes jaunes. Chalut.— Stn. 45, 45° 48' N., 3° 37' 45" W., 160 mètres, sable fin, pointes d'alènes. Chalut. — Stn. 46, 46° 24' 42" N., 3° 35' 15" W., 155 mètres, sable gris, alènes jaunes et blanches. Chalut. — Stn. 47, 46° 28' N., 3° 31' 45" W., 130 mètres, sable gris, alènes blanches et jaunes. Chalut. — Stn. 49, 43° 48' 44" N., 5° 51' W., 150 mètres, sable vaseux piqué de noir. Drague toile. — Stn. 50, 43° 50' 08" N., 5° 50' 20" W., 150 mètres, sable vaseux. Chalut. — Stn. 53, 43° 44' 50" N., 5° 51' 45" W., 135 mètres, sable gris et roche. Chalut. — Stn. 57, 43° 44' 30" N., 6° 12' 15" W., 240 mètres, roche, galets, sable. Chalut. — Stn. 58, 43° 40' N., 6° 34' 45" W., 134 mètres, sable, galets, coquilles brisées. Chalut.— Stn. 59, 43° 53' N., 6° 40' 45" W., 248 mètres, sable fin. Chalut. — Stn. 60, 43° 57' N., 7° 06' 45" W., 300 mètres, roche, gravier. Chalut.— Stn. 85, 46° 31' N., 4° 31' 45" W., 150 mètres, alènes blanches et jaunes. Chalut. — Stn. 218, Santa Cruz (Flores), 40 mètres, sable noir. Drague toile. — Stn. 226, détroit de Pico-Fayal, 130 mètres, gravier, sable, coquilles brisées. Chalut.— Stn. 274, 45° 28' 30" N., 6° 54' 50" W., 4808 mètres. Sondeur à robinet. — Stn. 277, 44° 09' N., 6° 08' 45" W., 351 mètres, sable vaseux piqué de noir. Chalut. Stn. 503, 47° 12' N., 5° 47' 45" W., 748 mètres, sable argileux et vaseux. Chalut. — Stn. 584, 38° 31' N., 26° 49' 15" W., 845 mètres, roche. Barre à fauberts. — Stn. 922, 343 mètres, vase verdâtre, près la pointe Sud de Norvége. Chalut. — Stn. 939, 66° 42' N., 13° 43' 15" E., 177 mètres, vase noire. Chalut. — Stn. 1043, 59° 03' N., 4° 08' W., 88 mètres. Chalut. — Stn. 1052, 65° 41' N., 9° 30' 15" E., 440 mètres, vase gris verdâtre, côte de Norvége. Chalut.— Stn. 1540, 47° 16' N., 5° 16' W., 140 mètres, sable, coquilles. Chalut à plateaux. — Stn. 2382, Lödingen (Lofoten), 40 mètres environ. Trémail. — Stn. 2534, Karlsö. Trémail. — Stn. 0125, Coque de l'*EIDER*, Monaco.

Cette espèce caractéristique, largement répandue, est représentée par de nombreux spécimens, isolés, mélangés à d'autres Serpuliens ou fixés sur des pierres ou des coquilles telles que *Pecten opercularis* (St. 40), *Scaphander lignarius* (Stn. 44 et 46), *Venus casina* (Stn. 46), *Pectunculus glycymeris* (Stn. 53), *Sipho fusiformis* (Stn. 57), *Neptunea antiqua* (Stn. 1043). De nombreux spécimens des Lofoten (Stn. 2382) sont fixés sur de vieilles coquilles, des pierres et même des scories.

Le tube présente toutes les variétés possibles d'enroulement. Il est parfois droit et libre.

HYDROÏDES UNCINATA, Philippi (1)

Eupomatus uncinatus, PHILIPPI (1844), p. 195, pl. VI. fig. Q.
Sabella euplanea, DELLE CHIAJE (1841), p. 219.
Serpula uncinata, GRUBE, (1851), p. 91.
Hydroides uncinata, MÖRCH, (1863), p. 27.

Cap Martin, près Monaco, 12 mars 1903. Drague.

Cette espèce n'est représentée que par un jeune spécimen accompagné de son tube.

Genre **Protis**, Ehlers

PROTIS ARCTICA, Hansen

Protula arctica, HANSEN.
Protis simplex, EHLERS.

Stn. 213, 39° 22' 48" N., 31° 25' 15" W., 1384 mètres, sable vaseux, débris de Ptéropodes. Chalut. — Stn. 650, 36° 54' N., 20° 46' 15" W., 4440 mètres, vase blanche à foraminifères. Chalut.

Le spécimen de la station 213 mesure 23 millimètres de long dont 7 millimètres pour les branchies. Celui de la station 650, de petite taille et incomplet, était renfermé dans un petit tube blanchâtre fixé sur une pierre ponce. Les différences entre l'espèce d'Ehlers et celle de Hansen sont insignifiantes et attribuables à la différence de taille des spécimens ainsi que le montrent ces deux nouveaux exemplaires. Les deux espèces doivent donc être réunies.

---

(1) Voir pour la bibliographie SOULIER (1902), p. 44.

Genre **Filograna** Oken

FILOGRANA IMPLEXA, Berkeley

Filograna Schleideni SCHMIDT.

Stn. 44, 46° 27' N., 4° 09' 45" W., 166 mètres, sable vaseux, alènes jaunes. Chalut.— Stn. 46, 46° 24' 42" N., 3° 35' 15" W., 155 mètres, sable gris; alènes jaunes et blanches. Chalut. — Stn. 53, 43° 44' 50" N., 5° 51' 45" W., 135 mètres, sable gris et roche. Chalut. — Stn. 57, 43° 44' 30" N., 6° 12' 15" W.. 240 mètres, roche, galets, sable. Chalut. — Stn. 58, 43° 40' N., 6° 34' 45" W., 134 mètres, sable, galets, coquilles brisées. Chalut. — Stn. 59, 43° 53' N., 6° 40' 45" W., 248 mètres, sable fin. Chalut.— Stn. 61, 43° 58' N., 7° 41' 45" W., 185 mètres, roche, sable fin. Barre à fauberts. — Stn. 65, 43° 32' 20" N., 8° 39' W., 105 mètres, sable fin. Chalut.— Stn. 85, 46° 31' N., 4° 31' 45 W., 180 mètres, sable vaseux, alènes blanches et jaunes. Chalut.— Stn. 226, 38° 31' 19" N., 28° 34' 30" W., 130 mètres, gravier, sable, coquilles brisées. Détroit de Pico-Fayal. Chalut. — Stn. 277, 44° 09' N., 8° 08' 45" W., 351 mètres, sable vaseux piqué de noir. Chalut. — Stn. 633, 43° 44' 10" N., 7° 27' 05" E. Au large de Monaco. 69 mètres. Barre à fauberts.— Stn. 1043. A 20 milles environ à l'Est des Orcades. 88 mètres. Chalut. — Stn. 1540, 47° 16' N., 5° 16' W. 140 mètres, sable, coquilles. Chalut à plateaux. — Stn. 0289, environs de Monaco.

Les tubes fins, agglomérés, forment des masses assez considérables, analogues à celles de *Salmacina Dysteri*. L'animal se distingue aisément de ce dernier par ses deux opercules en cuiller.

Genre **Salmacina** Claparède

SALMACINA INCRUSTANS, Claparède

Serpula intricata, GRUBE.
Serpula filograna, SCACCHI.

Stn. 1145, mouillage au S.-W. de Santa Luzia (Iles du Cap Vert) 16 mètres environ. Trémail.— Stn. 1152, à 3/4 de mille de la pointe S.-W. de Santa Luzia. 52 mètres, cailloux calcaires, coquilles, sable. Chalut.

Les tubes, très fins, plus ou moins agglomérés, assez fortement ridés, sont collés sur des pierres ou sur des coquilles, entre autres sur un Pecten rouge (*Chlamys corallinoides* d'Orbigny).

Les soies du 1er sétigère portent un aileron crénelé à grosses dents semblables à celles des exemplaires typiques de Naples auxquelles je les ai comparées.

SALMACINA DYSTERI, Huxley

Protula Dysteri, CLAPARÈDE.
Salmacina Dysteri, GIARD.
Filipora filograna, DALYELL.
(?) *Salmacina œdificatrix*, CLAP., LO BIANCO.

Station 53, 43° 44' 56" N., 5° 51' 45" W., 135 mètres, sable gris et roche. Chalut. — Stn. 503, 47° 12' N., 5° 51' 45" W., 748 mètres, sable argileux et vaseux. Chalut.— Stn. 451. Port militaire de Gibraltar. 10 mètres. Ligne. — Stn. 801-802, Baie de Porto Santo. 100 mètres. Chalut.— Cap d'Ail 18 mars 1903, près Monaco. — Stn. 0289, environs de Monaco.

Cette espèce se distingue de la précédente par l'aileron des soies du premier sétigère qui est strié, avec de nombreuses dents très fines, au lieu des grosses dents de *Salmacina incrustans*.

Tous les spécimens qui m'ont été envoyés de Naples sous le nom de *Salmacina ædificatrix* sont des *S. Dysteri* portant des renflements en massue a l'extrémité des branchies, tandis que la première, d'après Claparède, en serait dépourvue (?).

Genre **Spirorbis**, Daudin
(*sensu* Mesnil)

SPIRORBIS VIOLACEUS, Levinsen

Spirorbis (Paradexiospira) violaceus, LEV. CAULLERY et MESNIL.
Spirorbis granulata, FABRICIUS.

Stn. 2611, mouillage de Quade Hook (Baie King). Spitsberg. 10-12 mètres. Petite drague.

Les tubes de cette espèce, assez nombreux, sont fixés sur des pierres et de gros galets de grès. Ils sont épais, translucides, à trois carènes longitudinales arrondies, mais bien marquées, se prolongeant en dents au-dessus de la bouche. Ces tubes vitreux, translucides, ont tout à fait l'aspect de calcédoine ce qui explique très bien la qualification de Kalkedonagtigt que leur applique Levinsen malgré leur nature calcaire et non siliceuse. Ils sont doublés intérieurement d'une membrane violette justifiant leur nom spécifique.

SPIRORBIS SPIRILLUM, Linné

(*Nec* Montagu, *nec* Flemming, *nec* Pagenstecher)

Spirorbis lucidus, MONTAGU.
Spirorbis spirillum, CAULLERY et MESNIL.

Stn. 970, près de l'île Hope, 48 mètres, gravier, coquilles. Chalut. — Stn. 1004, île Amsterdam, près Hollandar Point, Spitsberg, 12 mètres. Trémail. — Stn. 1012, au nord du Spitsberg, près de la banquise, 430 mètres, sable vaseux. Chalut. Stn. 1043, 59° 03' N., 88 mètres. Chalut. — Stn. 1074, baie

Treurenberg, Spitsberg, 22 mètres. Petite drague. — Stn. 2211, 39° 27' N., 31, 22' 30" W., 1929 mètres. Palancre. — Stn. 2455, Prince Charles Foreland (Spitsberg), 18 mètres. Laminaires. — Stn. 2455 bis. — Stn. 2534, Karlsö. Trémail.

Les tubes des stations 970 et 1074, en partie déroulés, répondent à la variété *ascendens* de Levinsen. Une grande Laminaire de la station 2455 est littéralement couverte de milliers de tubes de ce Spirorbe.

D'autres sont fixés sur des algues ou des Hydraires (Sertulaires).

SPIRORBIS CORRUGATUS, Montagu

Spirorbis (Dexiospira) corrugatus, MONTAGU, CAULLERY et MESNIL.
Spirorbis pseudo-corrugatus, BUSH.

Stn. 139, 41° 39' 34" N., 39° 21' 08" W. Chalut. — Stn. 236, plage de Praya et îlot Praya (Graciosa). Marée. — Stn. 1702, Grande Salvage, Littoral. Marée. — Stn. 2103, 31° 38' N., 42° 38' W., surface. Haveneau. Sargasses. — Stn. 2112, 31° 45' 30" N., 42° 42' 30" W., surface. Haveneau. Sargasses. — Stn. 2139, 33° 41' N., 36° 55' W., surface. Haveneau. Sargasses. — Cap Martin, 12 et 19 mars 1903. — Stn. 0125, Coque de l'*EIDER*.

Les spécimens des stations 2112, 2103, 2139 sont fixés sur des Sargasses, ceux de la Grande Salvage sur des pierres et ceux de la coque de l'*EIDER* sur des Moules et des *Anomia*.

SPIRORBIS VERRUCA, Fabricius

Serpula verruca, FABRICIUS.
Serpula glomerata, FABRICIUS.
Spirorbis verruca, MÖRCH.
(?) *Spirorbis evolutus*, K. BUSH.

Stn. 162, parages de Terre-Neuve, 155 mètres, sable fin, petits cailloux. Chalut. — Stn. 163, parages de Terre-Neuve, 150 mètres, sable et cailloux. Chalut de pêche.

Ce Spirorbe, un des géants du genre, est fixé sur des coquilles de Buccin, de Natice, de *Neptunea Largillierti* et sur la carapace d'un crabe, *Chionœcetes opilio* Kröyer. Mörch a donné du tube une description détaillée et Levinsen l'a figuré très exactement.

Le *Spirorbis evolutus* de Bush, espèce senestre dont le tube était fixé sur des *Sipho* de Terre-Neuve, ne paraît pas différer sensiblement du *S. verruca*.

SPIRORBIS BOREALIS, Daudin

Spirorbis nautiloides LAMACK.
Spirorbis communis, FLEMMING.

Stn. 1012, au nord du Spitsberg, près de la banquise, 430 mètres, sable vaseux. Chalut.

Cette espèce, si commune sur les *Fucus* et les Laminaires dans toutes les mers septentrionales, dans la Manche et l'Océan n'est représentée qu'à la seule station 1012 en compagnie de *Spirorbis spirillum* et de *Spirorbis granulatus*.

SPIRORBIS CORNU-ARIETIS, Philippi

Stn. 236, plage de Praya et îlot Praya (Graciosa). Marée. — Stn. 0125. Coque de l'*EIDER*.

Avec *Spirorbis corrugatus* sur les *Anomia* provenant de la coque de l'*EIDER*, Monaco.

SPIRORBIS MILITARIS, Claparède

Stn. 099, environs de Monaco.

Quelques tubes vides provenant de cette station paraissent se rapporter à cette espèce, mais en l'absence de l'animal il est impossible de se prononcer avec certitude.

SPIRORBIS GRANULATUS, Linné

Spirorbis (*Lœospira*) *granulatus*, CAULLERY et MESNIL.
Spirorbis carinatus, LEVINSEN.
Spirorbis affinis, LEVINSEN.

Stn. 970, près de l'île Hope, 48 mètres, gravier et coquilles. Sondeur Buchanan. — Stn. 1012, au nord du Spitsberg, près de la banquise, 430 mètres, sable vaseux. Chalut. — Stn. 1152, 3/4 de mille de la pointe S.-W. de Santa Luzia, 52 mètres, cailloux calcaires, coquilles, sable. Chalut. — Stn. 2534, Karlsö. Trémail.

Les spécimens de la station 1012 sont fixés sur des graviers. Ceux de la station 2534 sur des algues.

Les tubes provenant du Cap-Vert (Stn. 1152) rappellent tout à fait la figure 10 de Levinsen.

Genre **Spirodiscus**, nov. gen.

SPIRODISCUS GRIMALDII, nov. spec.

Stn. 698, au Sud-Est de Flores. 1846 mètres, vase grise sableuse. Chalut. — Stn. 1334. 55 milles au N. N.-W. de Fayal. 1900 mètres, vase à globigérines et sable volcanique. Chalut. (Açores).

Cette espèce est représentée par une demi-douzaine de tubes isolés, d'une forme remarquable, sans analogue chez les Serpuliens actuels.

D'un de ces tubes un animal entier a pu être extrait.

Diagnose. — Opercule infundibuliforme reposant sur une ampoule ; pédoncule garni de barbules dorsales. Branchies longues, assez nombreuses. — Collerette fendue latéralement (incisée ventralement ?). — Membrane thoracique peu développée.

Six sétigères thoraciques. — Soies capillaires simples, aplaties, au 1er sétigère. — Soies des autres thoraciques limbées. — Soies abdominales géniculées, à lame triangulaire dentelée. — Uncini thoraciques à nombreuses dents dont la dernière, plus forte, est creusée en gouge (type *Pomatoceros*). Uncini abdominaux plus petits, à plusieurs rangées longitudinales de denticules au-dessus de la dent en gouge.

Tube calcaire, senestre, d'abord cylindrique *non enroulé et redressé*, puis prismatique et enroulé en disque presque plan avec large vide au centre, après 2 tours de spire de nouveau cylindrique, *rectiligne*, en court goulot dans le plan du disque.

Le disque mesure de 4 à 5 millimètres dans son plus grand grand diamètre avec une épaisseur de 1^{mm},5. Le diamètre du tube, à la bouche, est de 1 millimètre.

Cette espèce diffère de tous les genres connus, non seulement par son tube, mais encore par la répartition de ses soies. Son opercule, à pédoncule barbelé, rappelle celui de *Filogranula gracilis* Langerhans.

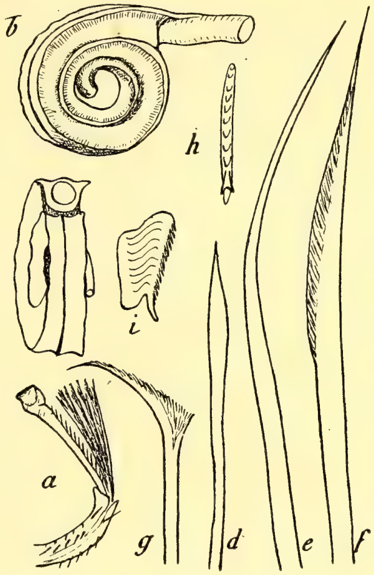


FIG. 4. — *Spirodiscus Grimaldii*, nov. spec. — *a*, région antérieure et opercule. — *b*, tube de face × 5. — *c*, tube de profil, goulot sectionné à la base × 5. — *d*, soie du 1er sétigère × 500. — *e*, soie capillaire thoracique × 700. — *f*, soie limbée thoracique × 700. — *g*, soie abdominale × 700. — *h*, plaque onciale thoracique de face × 700. — *i*, *id*. abdominale de profil × 700.

Genre **Omphalopoma**, Mörch

(Langerhans *rev. sens. stric.*).

OMPHALOPOMA ACULEATA, nov. spec.

Stn. 866. Près de Terceira. 599 mètres, sable à gros grains. Chalut.

Diagnose. — Opercule infundibuliforme du centre duquel s'élève une épine ramifiée; pédoncule sans ailerons ni barbules. — 7 sétigères thoraciques. Au 1er sétigère soies de Salmacine à aileron crénelé et soies capillaires simples; aux autres sétigères thoraciques, soies limbées un peu arquées et soies capillaires non limbées, fines et courtes. Aux 4 derniers sétigères thoraciques, il s'y joint ces soies d'*Apomatus*. — Aux segments abdominaux 1-2 soies géniculées à large lame dentelée. Aux derniers sétigères des soies capillaires simples. — Uncini thoraciques à partir du 2e sétigère, à 15-17 dents, sur une seule rangée, au-dessus d'une dent plus grosse creusée en gouge. Uncini abdominaux semblables mais plus petits et à plusieurs rangées longitudinales de denticules au-dessus de la dent en gouge.

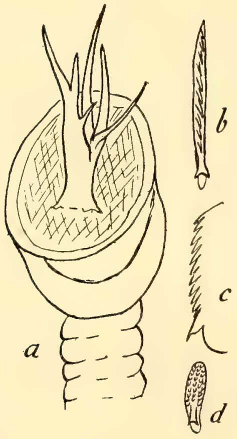


Fig. 5. — *Omphalopoma aculeata*, nov. spec.— *a*, opercule. *b*, *c*, plaque onciale thoracique, face et profil × 1000. — *d*, *id*. abdominale × 1000.

Tube calcaire, blanchâtre, sub-triquètre, à crête dorsale découpée et deux carènes latérales arrondies. De place en place un bourrelet saillant *transversal*.

Longueur : 3 millimètres, sans les branchies.

Cette espèce n'est malheureusement représentée que par un unique spécimen.

Elle se rapproche beaucoup de l'*Omphalopoma cristata* Langerhans qui présente les mêmes soies réparties de la même façon.

Elle en diffère complètement par son opercule portant au centre une forte épine ramifiée en aiguillons aigus tandis que l'*O. cristata* ne porte à la place qu'une petite pointe courte et arrondie, non ramifiée.

Genre **Hyalopomatopsis**, Saint-Joseph

HYALOPOMATOPSIS MARENZELLERI, Langerhans

Hyalopomatus Marenzelleri, LANGERHANS.
Hyalopomatopsis Marenzelleri, SAINT-JOSEPH.

Stn. 184, 40° 05' N., 27° 27' 45" W., 1850 mètres, vase à globigérines. Chalut.— Stn. 584, 38° 30' 30" N., 26° 50' 15" W., 845 mètres, roche. Barre à fauberts.— Stn. 703, 39° 21' 20" N., 31° 05' 45" W., 1360 mètres. Chalut.

Les petits tubes, fins, ronds, blancs, de cette espèce, sont appliqués sur des coquilles, des tests de Dentale (Stn. 184) ou des Polypiers (Stn. 584). L'opercule vésiculeux, hyalin, présente un hémisphère supérieur plus foncé, brunâtre et strié. Le pédoncule est légèrement annelé. Les yeux sont au nombre de deux. La collerette est grande, en forme de porte-bouquet. Les sétigères thoraciques sont au nombre de six dont le premier porte des soies de Salmacine et des soies capillaires. Les suivants ont des soies arquées à limbe assez fortement dentelé, à pointe en baïonnette.

Genre **Vermiliopsis**, Saint-Joseph

VERMILIOPSIS INFUNDIBULUM, Langerhans
(*sensu* de Saint-Joseph)

Vermilia infundibulum, LANGERHANS.
Vermilia spirorbis, LANGERHANS,
Vermilia multivaricosa, MÖRCH, MARENZELLER.
Vermiliopsis infundibulum, SAINT-JOSEPH (1906, p. 249, pl. V, fig. 115-117).

Stn. 358, Porto-Conte (Sardaigne). Littoral. — Stn. 594, près la pointe San Antonio (Açores), 54 mètres. Sur une ancre ramenée du fond. — Stn. 600, entre Pico et S. Jorge, 349 mètres, roche. Barre à fauberts. — Stn. 801, baie de Porto Santo, 100 mètres. Chalut. — Stn. 1262-1264, près Monaco, devant le Cap d'Ail, 123 mètres, vase grise et roche. Petit Chalut. — Monaco, pointe de la Vieille, 10 mars 1903. — Cap Martin, 19 mars 1903.— Stn. 022, Monaco.— Stn. 060, Monaco. — Stn. 0299, Monaco.

Les tubes de cette espèce sont très épais, rapidement évasés, marqués de stries longitudinales plus ou moins distinctes et de bourrelets disposés transversalemenr en forme d'entonnoirs superposés représentant les péristomes successifs inclinés sur l'axe.

L'opercule présente des variations dans sa forme. Il est formé d'une ampoule transparente surmontée d'un cône chitineux, brunâtre, souvent fortement strié et comme ridé dans le sens longitudinal et divisé intérieurement par des rondelles cornées. Parfois ce cône est allongé, recourbé, assez pointu, et divisé par un grand nombre de rondelles transversales. D'autres fois il est relativement court, à extrémité tronquée et à rondelles peu nombreuses.

Tous les spécimens examinés portent, aux 4 derniers sétigères thoraciques, les soies d'*Apomatus* par lesquelles de Saint Joseph distingue le genre *Vermiliopsis* du genre *Vermilia* qui en serait privé.

VERMILIOPSIS MULTICRISTATA, Philippi

Vermilia multicristata, PHILIPPI, MARENZELLER.
Vermilia multicostata, PHILIPPI, LANGERHANS.
Vermilia clavigera, PHILIPPI, MARENZELLER, 1893, p. 17 (*non* LANGERHANS).

Stn. 226, détroit de Pico-Fayal, 130 mètres, gravier, sable, coquilles brisées. Chalut.

Un seul petit spécimen tronqué postérieurement, mesurant 7 millimètres sur 1 millimètre.

Le tube blanc, à 5 carènes, minces, saillantes, découpées en dents, est semblable à la fig. 14 B, pl. IV de Marenzeller, n'en différant que par le nombre moins grand des carènes (5 au lieu de 7). L'opercule vésiculeux est surmonté d'un petit cône brun. Les soies sont identiques à celles figurées par Marenzeller ainsi que les uncini dont les dents sont en effet nombreuses.

Le tube de la *V. multicostata* de Langerhans n'a aussi que 5 carènes.

VERMILIOPSIS LANGERHANSI, nov. spec.

(?) *Vermilia clavigera*, PHILIPPI, LANGERHANS (1884), p. 279, pl. XVIII, fig. 42 (*non* MARENZELLER).

Stn. 527, 38° 08' N., 23° 15' 45" W., 4020 mètres. Chalut

Cette espèce est représentée par plusieurs spécimens, malheureusement tous tronqués postérieurement et réduits à la partie thoracique avec les branchies et l'opercule.

Diagnose. — Branchies bien développées, 12-15 de chaque côté. — Opercule vésiculeux surmonté d'une calotte brunâtre plus ou moins aplatie. Pédoncule faiblement annelé. Collerette longue à 3 lobes : un ventral entier et 2 latéraux. 7 sétigères thoraciques : au premier sétigère, des soies capillaires faiblement limbées ; aux suivants, des soies limbées et des soies d'*Apomatus*. Soies abdominales géniculées, à lame pointue, dentelée. Uncini à 7-8 dents dont la dernière plus forte. Tube calcaire blanchâtre, sub-triquètre, empâtant le support, à 5 carènes : une dorsale denticulée, 2 latérales mousses de chaque côté. De distance en distance des chevrons transversaux saillants. Une dent mousse au-dessus de l'ouverture du tube.

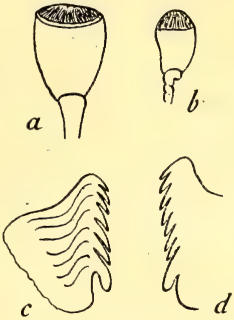


FIG. 6.— *Vermiliopsis Langerhansi*, nov. spec. — *a*, *b*, opercules.— *c*, *d*, uncini × 500.

Cette espèce est probablement celle décrite par Langerhans sous le nom de *Vermilia clavigera*. Le peu qu'il en dit s'applique également à notre espèce.

D'autre part, d'après Marenzeller, la *V. clavigera* Philippi est synonyme de *V. multicristata*, et cette dernière, que nous avons décrite précédemment, diffère de l'espèce en question par un tube à nombreuses carènes épineuses et ses uncini rappelant plutôt un peu ceux de *Protula.*

Le tube de notre espèce répond exactement à celui de la *Vermilia agglutinata* Marenzeller, mais là seulement se borne la ressemblance, cette dernière en différant par l'opercule et les soies.

En admettant que notre espèce soit bien celle décrite par Langerhans sous le nom de *V. clavigera*, on ne peut lui conserver ce nom qui est synonyme de *V. multicristata*, espèce différente. Nous proposons donc de lui donner le nom de *Vermiliopsis Langerhansi.*

VERMILIOPSIS RICHARDI, nov. spec.

Cap Martin, 12 mars 1903, près Monaco. Drague, profondeur environ 45 mètres.

Diagnose. — Branchies non palmées, 12 environ de chaque côté. Opercule en coupe hémisphérique membraneuse, opaque, surmontée d'un cylindre *calcaire* dont la base supérieure concave porte des saillies radiales se terminant en dents crénelées à la périphérie. Collerette incisée latéralement, à lobe ventral entier, plissé longitudinalement. 7 sétigères thoraciques : au premier sétigère, fines soies capillaires entières et soies limbées ; aux thoraciques suivants, des soies capillaires non limbées, des soies limbées, puis des soies d'*Apomatus.* A l'abdomen des soies géniculées dentelées. Uncini thoraciques de *Vermilia* à 10-12 dents dont la dernière plus grosse. Uncini abdominaux comme au thorax, mais plus petits. Tube épais, ridé, évasé, *dont les parois sont percées sur toute leur longueur d'une dizaine de canaux longitudinaux séparés par de minces cloisons.* Longueur du tube 18 millimètres, diamètre à la bouche 4 millimètres.

Cette espèce remarquable n'est malheureusement représentée que par un unique spécimen. Le tube ressemble un peu extérieurement à un tube de *Vermiliopsis infundibulum.* Etroit et un peu contourné à la base il s'élargit rapidement en s'évasant vers la bouche, prenant ainsi un aspect conique, irrégulier. Sa surface extérieure porte des carènes longitudinales plus ou moins marquées et des rides transversales saillantes. Son orifice, malheureusement endommagé, a plutôt l'aspect d'un calice de Polypier que d'un tube de Serpulien. Dans l'épaisseur des parois, des cloisons radiales, saillantes, relativement minces, séparent des canaux de section arrondie ou subquadrangulaire. Ces canaux, au nombre de 10 à 11, s'étendent dans l'épaisseur des parois sur toute la hauteur du tube. On les retrouve en même nombre sur toutes les sections transversales de celui-ci (Fig. 7, C et D). Ces larges canaux réguliers n'ont rien de commun avec les petites cavités produites par l'englobement d'un débris d'algue dans les parois du tube comme on en rencontre parfois chez la *Vermiliopsis infundibulum.*

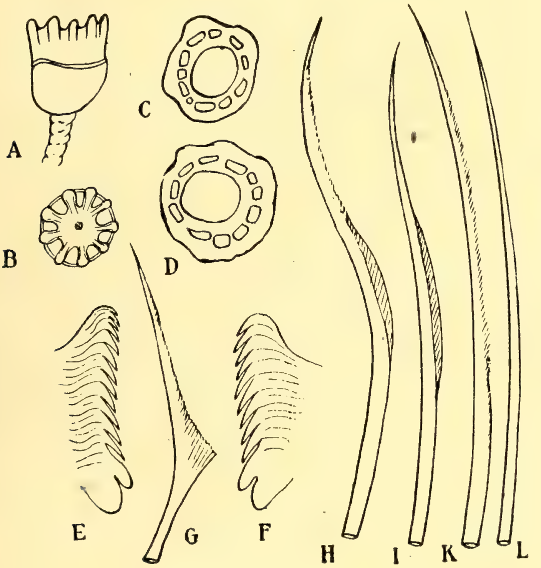


Fig. 7.— *Vermiliopsis Richardi*, nov. spec.— A et B, opercule × 5.— C et D, sections transversales du tube × 5. — E, F, uncini. — G, soies abdominales. — H, soie d'*Apomatus.* — I, soie thoracique limbée. — K, soie du 1er sétigère. — L, soie thoracique capillaire non limbée.

Cette structure si singulière ne paraît pas avoir d'analogue chez les Serpuliens actuels.

L'animal dont le thorax est encore un peu brunâtre, porte des branchies bien développées au nombre de 13 à gauche et 12 à droites. Elles sont insérées sur une courte base tordue en spirale. Leurs axes, assez épais, ne sont pas réunis par une membrane palmaire. L'opercule est porté par un pédoncule assez fort, légèrement annelé.

La forme de cet opercule est tout à fait caractéristique. Il se divise en deux parties dont l'inférieure, presque hémisphérique, est membraneuse, brillante, opaque.

Une ligne jaune la sépare de la partie supérieure *calcaire,* cylindrique, à neuf côtes longitudinales, saillantes, se terminant au sommet en autant de créneaux. La base supérieure du cylindre est concave et porte au centre une sorte d'étoile d'où partent des côtes rayonnantes allant rejoindre les créneaux. Ce cylindre calcaire est creux et sa cavité est séparée de la base membraneuse de l'opercule par une cloison transversale jaunâtre. (Fig. 7, A et B).

Les sétigères thoraciques sont au nombre de 7, dont 5 au moins portant des plaques onciales.

Le premier sétigère porte un faisceau de soies dirigées obliquement dont les unes capillaires, non limbées, très minces et et presque droites et les autres arquées, à limbe étroit, strié. (Fig. 7, K).

Aux sétigères suivants on retrouve les mêmes soies capillaires droites, pointues, non limbées (Fig. 7, L) et des soies arquées, à limbe plus développé qu'au premier sétigère, strié et finement denticulé (Fig. 7, I).

Aux derniers sétigères thoraciques il s'y joint des soies d'*Apomatus* à double courbure, dont le limbe convexe, strié, précède une lame recourbée en faucille, finement plissée sur son bord concave. (Fig. 7, H).

Les soies abdominales, généralement au nombre de deux par rame, sont géniculées, à lame triangulaire dentelée dont la base forme un peu aileron crénelé. (Fig. 7, G).

Les uncini sont du type général chez les *Vermilia.* Au thorax ils portent une rangée de 10-12 dents recourbées dont l'inférieure est notablement plus grosse que les autres. (Fig. 7, E, F).

Cette espèce, par ses soies, est bien une *Vermiliopsis* et sous ce rapport elle est presque identique à la *V. infundibulum* mais elle se différencie profondément de cette dernière par son opercule calcaire, crénelé, et surtout par son tube à structure si remarquable.

1er sétigère = Soies capillaires et soies limbées.

$$\text{Thorax} = \frac{\text{Soies capillaires, soies limbées, soies d'}\textit{Apomatus}}{\text{Uncini de }\textit{Vermilia}}$$

$$\text{Abdomen} = \frac{\text{Uncini comme aux thorax}}{\text{Soies géniculées à lame triangulaire}}$$

Opercule calcaire, cylindrique, crénelé.
Tube *canaliculé.*
Méditerranée environs de Monaco.

Genre **Ditrupa**, Berkeley

DITRUPA ARIETINA, O.-F. Müller

Ditrupa arietina, MÖRCH.
Ditrupa arientina, JOHNSTON.
Ditrupa subulata, DESH., LO BIANCO.
Serpula libera, SARS.
Ditrypa gracillima, GRUBE.

Stn. 42, 46° 47' N., 3° 52' 15" W., 136 mètres, sable fin. Chalut.— Stn. 44, 46° 27' N., 4° 09' 45" W., 166 mètres, alènes jaunes. Chalut. — Stn. 46, 46° 24' 42" N., 3° 35' 15" W., 155 mètres, sable gris, alènes jaunes et blanches. Chalut.— Stn. 84, 50° 02' 47" N., 10° 12' 16" W., 147 mètres, sable fin. Chalut de pêche.— Stn. 85, 46° 31' N., 4° 31' 45" W., 180 mètres, sable vaseux, alènes blanches et jaunes. Chalut.— Stn. 193, baie de Horta (Açores), 20 mètres. Drague toile.— Stn. 218, Santa Cruz (Flores), 40 mètres, sable noir. Drague toile.—Stn. 503, 47° 10' N., 5° 51' 45" W., 1262 mètres, sable argileux et vaseux. Chalut.— Stn. 594, près la pointe San Antonio, 54 mètres. — Stn. 743, île San Miguel, 1494 mètres, gros sable et roche. Chalut. —

Stn. 801-802, baie de Porto Santo, 100 mètres. Chalut. — Stn. 1121, près de Ténérife, 540 mètres, sable et roche. Barre à fauberts. — Stn. 1258, 43° 16' N., 7° 02' 15" E., 1900 mètres, vase grise. Petit chalut. — Stn. 1262, un mille au sud de Monaco, 48 mètres, sable, gravier, coquilles brisées. Petit chalut. — Stn. 1334, 55 milles au N. N.-W. de Fayal, 1900 mètres, vase à globigérines et sable volcanique. Chalut. — Stn. 1349, entre Pico et Sao Jorge, 1250 mètres, vase, sable volcanique. Chalut. — Stn. 1463, 45° 20' N., 3° 17' W., 932-150 mètres, vase sableuse. Chalut à plateaux. — Stn. 1540, 47° 16' N., 5° 16' W., 140 mètres, sable, coquilles. Chalut à plateaux. — Funchal, 26 février 1888. — Cap d'Ail, 14 juin 1905.

Les spécimens, parfois très nombreux, de cette espèce, sont, les uns à tube complètement blanc ou blanc grisâtre, les autres à tube annelé de blanc et de jaune plus ou moins foncé.

Les tubes présentent aussi des différences dans leur taille et leur forme, plus ou moins arquée, plus ou moins pointue. L'embouchure du tube est ordinairement plus ou moins rétrécie. Le rétrécissement est parfois plus marqué et semblable à celui figuré par Langerhans (1880, p. 121, pl. v, fig. 39).. Quelque fois on y remarque deux étranglements successifs.

Les stations 801 et 1121 ont fourni de ces tubes rétrécis.

Toutes ces variations n'ont aucune importance au point de vue spécifique.

Beaucoup de tubes sont vides ou occupés par des Géphyriens (*Aspidosiphon eremita* Diesing (?).

Genre **Pomatoceros**, Philippi

POMATOCEROS TRIQUETER Linné (1)

Stn. 40, 47° 11' 35" N., 3° 07' 15" W., 63 mètres, sable, gravier, coquilles brisées. Chalut. — Stn. 274, 45° 28' 30" N., 6° 54' 50",

---

(1) Voir pour la synonymie de Saint-Joseph, 1894, p. 353, et Soulier, 1902, p. 30-31.

4808 mètres. Sondeur à robinet. — Stn. 929, rade de Rörvig (Norvège), 25 mètres. Trémail. — Stn. 1043, à 20 milles environ à l'est des Orcades, 88 mètres. Chalut. — Stn. 2534, Karlsö. Trémail. — Stn. 2780, Thamshavn, près de Trondhjem, 17-20 mètres. Trémail. — Villers-sur-Mer (Calvados), M. Dollfus. — Stn. 0125 sur *Anomia* de la coque de l'*EIDER*.

Cette espèce, si abondante sur tout le littoral de la Manche, est représentée seulement par des échantillons peu nombreux provenant d'un nombre restreint de stations. On y rencontre les types d'opercule à 1-3 dents.

On sait que cette espèce présente une grande variabilité dans la forme de l'opercule, la coloration des branchies et la forme du tube.

Genre **Pomatostegus**, Schmarda

POMATOSTEGUS POLYTREMA, Philippi

Vermilia polytrema, PHILIPPI.
Pomatostegus polytrema, SAINT-JOSEPH.

Stn. 112, entre Pico et Sao Jorge, 1287 mètres, sable fin. Chalut. — Stn. 226, détroit de Pico Fayal, 130 mètres, gravier, sable, coquilles brisées. Chalut. — Stn. 569, baie de Capellas (Açores), 27 mètres. Trémail. — Stn. 594, près la Pointe San Antonio (Açores), 54 mètres, sur une ancre ramenée du fond. — Stn. 703, 39° 21' 20" N., 31° 05' 45" W., 1360 mètres. Chalut. — Stn. 801, baie de Porto Santo, 100 mètres. Chalut. — Stn. 861, 38° 53' N., 26° 40' 45" W., 1940 mètres, vase grisâtre piquée de sable fin noir. Chalut. — Stn. 882, détroit de Pico Fayal, 98 mètres, gravier, sable, coquilles brisées. Chalut. — Stn. 1264, près Monaco, devant le Cap d'Aglio, 123 mètres, vase grise et roche. Petit chalut. — Stn. 1349, entre Pico et Sao Jorge, 1250 mètres, vase, sable volcanique. Chalut. — Cap Martin, 12 mars 1903, sur une algue. — Stn. 0125 coque de l'*EIDER* (sur *Anomia*), Monaco.

Les tubes de cette espèce sont souvent mélangés, plus ou moins intimement, à ceux de la *Serpula concharum* Langerhans (Stn. 594, 703, 882), dont ils se distinguent d'ailleurs très facilement. Philippi en a donné une bonne description, malheureusement sans figures.

Ces tubes portent 3 carènes saillantes, minces, à bord libre découpé en festons. A la base de ces carènes on remarque des séries d'enfoncements, ou alvéoles, qui parfois deviennent de véritables perforations traversant la base des carènes de petites ouverture circulaires. Le tube porte deux bandes longitudinales d'un rose violacé ou lilas tranchant sur fond blanc.

POMATOSTEGUS [?) GALEATUS nov. spec.

Stn. 1203, à 4 milles au sud de l'île Boa Vista (îles du Cap Vert), 91 mètres, fond dur. Chalut.

Un unique petit spécimen, sans un tube, incomplet, et mesurant 4 millimètres de long sur 0,5 millimètres de large.

Diagnose. — Les branchies assez courtes, sont au nombre de 7-8 de chaque coté. Opercule globuleux divisé en deux parties : 1° un hémisphère inférieur membraneux, transparent; 2° un hémisphère supérieur en forme de calotte noire opaque surmontée d'une pointe courte, aiguë, également noire et d'aspect chitineux. Pédoncule assez fort, ridé transversalement, *dépourvu d'ailerons*. Collerette courte, entière (?), membrane thoracique peu développée. 7 sétigères thoraciques : au premier sétigère des soies capillaires à bord couvert de très fines épines (non indentées (?). Aux segments suivants 2-3 soies capillaires limbées et 4-6 soies arquées, à bord convexe, aminci, couvert de fines épines. Uncini à partir du 2^e sétigère, à dents nombreuses et fines dont la dernière, plus grosse, creusée en gouge. Abdomen inconnu. Tube inconnu.

Bien que cette espèce ne rentre exactement dans aucun genre connu, il semble téméraire de créer un genre nouveau pour un spécimen unique et incomplet. Nous la laissons donc *provisoirement* dans le genre *Pomatostegus* avec lequel elle présente le plus d'affinités, bien que ses soies du premier sétigère ne paraissent pas porter l'encoche caractéristique de ce genre.

Les uncini ressemblent à ceux des *Pomatoceros*, mais l'opercule n'a pas les ailerons de ceux-ci et les soies ne sont pas franchement limbées.

Cette espèce présente aussi des affinités avec le genre *Bonhourella* Gravier dont l'opercule, sans ailerons, porte aussi une calotte d'un noir foncé et dont les soies sont analogues. Mais *Bonhourella* n'a que 6 sétigères thoraciques et son opercule est dépourvu de pointe.

Genre **Placostegus**, Philippi

Placostegus tridentatus, Fabricius

Placostegus tridentatus, Mörch.
Placostegus tricuspidatus, Sow., Mörch.
Placostegus crystallinus, Scac., Philippi.

Stn. 44, 46° 27' N., 4° 09' 45" W., 166 mètres, sable vaseux, alènes jaunes. Chalut.— Stn. 105, 38° 23' 45" N., 28° 31' 15" W., 927 mètres, gravier et vase noire, polypiers brisés. Chalut. — Stn. 234, à l'est de Graciosa, 454 mètres, gravier ferrugineux. Chalut. — Stn. 503, 47° 10' N., 5° 51' 45" W., 1262 mètres, sable argileux et vaseux. Chalut. — Stn. 960, entre la Norvége et l'île des Ours, 394 mètres, vase et gravier. Chalut. — Stn. 1052, côte de Norvège, 440 mètres, vase gris verdâtre. Chalut.— Stn. 1121, près de Ténérife, 540 mètres, sable et roche. Barre à fauberts. — Stn. 1242, banc de la Seine, 240 mètres, gravier, coquilles brisées. Chalut. — Stn. 1248, 36° 08' N., 8° 02' 45" W., 1500 mètres, vase grise. Chalut. — Stn. 1463, 45° 20' N,, 3° 17' W., 932-150 mètres, vase sableuse. Chalut à plateaux. — Stn, 2034, banc de la Seine, 185 mètres. Chalut. — Stn. 2214, 39° 26' 10" N., 31° 21' 30" W., 914-650 mètres. Chalut.

Le tube de ce Serpulien est cristallin, plus ou moins transparent, triquètre, caréné, tordu sur lui-même et terminé à la bouche par trois dents aiguës, simples ou bifurqués.

Les tubes provenant des mers boréales sont de grande taille, plutôt translucides que transparents, ayant un aspect laiteux de calcédoine. Leurs carènes sont peu développées et à dents obtuses. Les tubes de la région des Açores, beaucoup plus petits, ont la transparence du cristal et portent des carènes à dents aiguës, parfois recourbées en aiguillons de rosier. Tous ces spécimens appartiennent néanmoins à la même espèce ; on trouve toutes les formes de passage entre eux. Tout au plus pourrait-on considérer comme une variété *crystallinus* ceux dont les tubes sont plus transparents.

Genre **Protula**, Risso

(*incl.* Psygmobranchus, Philippi)

Protula tubularia, Montagu

Protula tubularia, Mont., Saint-Joseph.
Protula protensa, Grube.
Protula Rudolphii, Risso.
(?) *Protula Meilhaci*, Marion.

Stn. 40, 47° 11' 35" N., 3° 07' 15" W., 63 mètres, sable, gravier, coquilles brisées. Chalut.— Stn. 42, 46° 47' N., 3° 52' 15" W., 130 mètres, sable fin, Chalut. — Stn. 46, 46° 24' 42" N., 3° 35' 15" W., 155 mètres, sable gris, alènes jaunes et blanches. Chalut. — Stn. 53, 43° 44' 50" N., 5° 51' 45" W., 135 mètres, sable gris et roche. Chalut. — Stn. 56, 43° 38' 30" N., 6° 08' 15" W., 90 mètres, sable et galets. Drague toile.— Stn. 57, 43° 44' 30" N., 6° 12' 15" W., 240 mètres, roche, galets, sable. Chalut. — Stn. 59, 43° 53' N., 6° 40' 15" W., 248 mètres, sable fin. Chalut. — Stn. 85, 46° 31' N., 4° 31' 45" W., 180 mètres, sable vaseux, alènes blanches et jaunes. Chalut. — Stn. 162, parages de Terre-Neuve, 155 mètres, sable fin, petits cailloux. Chalut. — Stn. 234, à l'est de Graciosa, 454 mètres, gravier ferrugineux. Chalut. — Stn. 2717, 36° 42' N., 8° 40' W., 750 mètres. Chalut à étriers. — Stn. 2720, 36° 42' N., 8° 40' 30" W., 749-310 mètres. Chalut à étriers.

D'après de Saint-Joseph la *Protula tubularia* ne porte pas de soies d'*Apomatus* aux derniers sétigères thoraciques. Marenzeller (1893, pl. III, fig. 9 A), figure des soies, bien voisines de celles d'*Apomatus* (Salmacinen borsten), à ses spécimens de la Méditerranée. Sur les différents spécimens examinés j'observe tantôt simplement des soies plus ou moins limbées, tantôt j'y vois se mêler des soies d'*Apomatus*, tandis que d'autres présentent des formes intermédiaires entre ces deux types de soies. La présence, ou l'absence de ces soies, d'ailleurs souvent difficiles à trouver, n'a donc pas grande importance.

En comparant la description détaillée que Soulier (1902, p. 48, fig. 10) a donné de la *Potula Meilhaci* Marion avec celle de la *Protula tubularia* je ne puis trouver aucun caractère distinctif entre ces deux espèces qui me paraissent pouvoir être réunies.

PROTULA ALBERTI nov. spec.

Stn. 198, au sud de Fayal, 800 mètres, sable et vase. Chalut. Stn. 587, 38° 36' 40" N., 27° 17' 15" W., 793 mètres, sable. Barre à fauberts. — Stn. 866, près de Terceira, 599 mètres, sable à gros graviers. Chalut. — Stn. 2214, 39° 26' 10" N., 31° 21' 30" W., 914-650 mètres. Chalut.

Stn. 198, un petit spécimen entier, long de 14 millimètres, dont 4 millimètres pour les branchies. — Stn. 587, un spécimen entier long de 32 millimètres, dont 11 millimètres pour les branchies. — Stn. 866, un tube vide. — Stn. 2214, plusieurs spécimens avec nombreux tubes fixés sur des Polypiers. Plusieurs tubes vides contiennent des *Aspidosiphon*.

Diagnose. — Tube calcaire, blanc opaque, rond, peu ridé, presque lisse, sinueux.

Pas d'opercule. — Branchies molles, tordues, à barbules longues et minces; insérées obliquement sur deux lames basilaires enroulées en spirale. Membrane palmaire peu développée. — *Collerette très grande, divisée en 4 grands lobes pétaloïdes :* 2 latéraux et 2 ventraux. — Membrane thoracique développée. — 7 sétigères thoraciques; au premier, soies capillaires faiblement limbées, aux suivants : 1° des soies à limbe étroit, 2° des soies à limbe large, 3° aux derniers thoraciques des soies d'*Apomatus*.— Soies abdominales en faucille, puis longues soies capillaires. — Uncini de Protule à nombreuses dents très fines et à long croc terminal ; manubrium bossu et échancré.

Cette espèce ressemble beaucoup à la *Protula tubularia* par ses soies et par son tube, mais elle en diffère complètement par sa collerette quadrilobée, caractère très rare chez les Protules, en outre ses soies d'*Apomatus* ne manquent jamais et sont beaucoup plus caractérisées.

PROTULA INTESTINUM, Lamarck

Serpula intestinum, LAMARCK.
Protula protula, CUVIER, LO BIANCO.
Protula (Protulopsis) intestinum, SAINT-JOSEPH.
Protula (Psygmobranchus) cinerea, FORSK., MÖRCH.
Protula græca, BRULLÉ (*fide* LO BIANCO).

Stn. 634, au large de Monaco, 280 mètres. Chalut. — Stn. 1994, 43° 43' 20" N., 7° 26' 30" E., 141 mètres, vase. Grand chalut à plateaux. — Stn. 060, environs de Monaco. — Stn. 079, environs de Monaco, 5-70 mètres. Chalut.— Stn. 0352, environs de Monaco.

Le spécimen de la station 079 est de grande taille, mais il a perdu ses branchies et n'est pas accompagné de son tube. Les autres stations ont fourni chacune un grand tube vide, ou plein de vase, de 15 à 20 centimètres de long. Ces tubes, dont la partie inférieure est brisée, sont cylindriques, presque droits, libres de tout support. Ils sont blancs, légèrement ridés, entièrement sans carènes ni péristomes saillants. L'intérieur est souvent doublé d'une mince membrane.

Genre **Apomatus**, Philippi, Mörch (Saint-Joseph *rev.*)

Apomatus similis, Marion et Bobretsky

Apomatus similis, Marion, Saint-Joseph (1894),
Apomatus globifer, Théel.

Stn. 650, 36° 54' N., 4400 mètres, vase blanchâtre à foraminifères. Chalut. — Stn. 960, entre la Norvége et l'île des Ours, 394 mètres, vase et gravier. Chalut.— Stn. 1052, côte de Norvége, 440 mètres, vase gris verdâtre. Chalut. — Stn. 1463, 45° 20' N., 3° 17' W., 932-150 mètres, vase sableuse. Chalut à plateaux. — Stn. 2386, Kastnæss, 20 mètres environ. Trémail. — Stn. 099 et Stn. 0344, environs de Monaco.

L'*Apomatus similis* de Marion est une espèce de la Méditerrannée retrouvée ensuite dans la Manche et l'Atlantique par de Saint-Joseph. L'*Apomatus globifer* est une espèce des mers boréales. Marenzeller l'a retrouvé aussi dans la Méditerranée et Langerhans aux Açores (sous le nom d'*A. similis*), d'après Marenzeller. Les deux espèces, au dire de ce dernier auteur, se distingueraient l'une de l'autre par une forme un peu différente des uncini et par l'apparition des soies d'*Apomatus* au 3^e sétigère chez l'*A. similis*, au 4^e chez l'*A. globifer*.

Les légères différences entre les uncini sont sans valeur car *sur un même individu* on rencontre souvent des différences plus fortes que celles figurées par Marenzeller pour les deux espèces. En outre sur tous les spécimens de Norvége que j'ai examinés et qui sont pourtant des *A. globifer* typiques, je trouve des soies d'*Apomatus* dès le 3^e sétigère comme chez les *A. similis* de la Méditerranée.

Les grands spécimens de Norvége paraissent dépourvus d'yeux branchiaux et ceux-ci sont nombreux chez l'*A. similis;* mais d'après Marenzeller les *A. globifer* de la Méditerranée, et ceux de Madère, d'après Langerhans, tantôt ont des yeux, tantôt en sont dépourvus. Levinsen n'admet qu'avec des doutes l'absence constante des yeux chez les *A. globifer* du Nord. Il paraît probable que les yeux existant normalement chez les jeunes individus disparaissent, ou du moins sont masqués, chez les individus de grande taille, ainsi que cela arrive souvent chez les Polychètes.

Dans ces conditions il ne paraît subsister aucun caractère différentiel constant entre l'*Apomatus similis* et l'*A. globifer*. Les deux espèces sont donc à réunir et le nom d'*Apomatus similis* Marion et Bobretsky étant le plus ancien doit être seul conservé.

TUBE DE SERPULIEN

Stn. 663, au sud de San Miguel, 1732 mètre, vase grise et sable noir. Chalut.— Stn. 698, au sud-est de Flores, 1846 mètres, vase grise sableuse. Chalut.

Ces deux stations ont fourni plusieurs fragments, malheureusement vides, d'un tube de Serpulien d'une forme très remarquable.

Ces fragments, dont le plus grand mesure 11 millimètres de long sur 1 millimètre de diamètre, sont des tubes calcaires, d'un blanc opaque. Le lumen du tube est rond mais l'extérieur est en forme de prisme carré, presque rectiligne. Les quatre faces du prisme sont légèrement concaves, tandis que les arêtes sont renflées en cordon saillant, arrondi. De distance en distance le tube est brusquement tordu sur lui-même d'un angle de 45° environ, de sorte que les arêtes saillantes de cette portion du tube sont alors dans le prolongement du milieu des faces de la portion précédente.

L'absence complète de l'animal ne permet malheureusement pas d'identifier ces tubes si remarquables.

Des mêmes stations 663, 698 et en plus 703, proviennent de nombreux fragments de petits tubes calcaires d'un blanc bleuâtre. Ils sont cylindriques, droits, à parois assez minces et la surface externe, faiblement annelée, présente de place en place des bourrelets et des constrictions peu marqués.

Ces fragments de tubes mesurent de 1 à 2 centimètres de long sur 1 à 1,5 millimètres de diamètre, ils ne renferment que de la vase.

La station 698, en outre de ces deux sortes de tubes, dont le premier est si remarquable, a fourni aussi plusieurs tubes de l'étrange *Spirodiscus Grimaldii nov. spec.*

ADDENDA

PISTA CRISTATA, O.-F. Müller

Ajouter : Stn. 1248, 36° 08' N., 8° 02' 45" W., au S.-E. du Portugal, 1500 mètres, vase grise. Chalut.

Un spécimen, mesurant 35 millimètres de long sur 4 millimètres, encore renfermé dans son tube de vase brune, fragile et très épais.

SABELLIDES OCEANICA, nov. spec.

Stn. 1092, 42° 30' N., 9° 37' 45" W., Golfe de Gascogne, 1743 mètres, vase. Chalut.

Cette espèce est représentée par un petit spécimen entier de 10 millimètres de long sur 1 millimètre de diamètre, renfermé dans un tube de vase brunâtre à parois assez épaisses.

Diagnose. — Lobe céphalique subquadrangulaire — Tentacules pennés — Trois paires (?) de branchies simples, subulées, filiformes, deux fois aussi longues que la largeur du corps. 14 sétigères thoraciques. — 9 boucliers thoraciques rectangulaires. — *Uncini à partir du 3^e^ sétigère.* — 12 segments abdominaux uncinigères, *sans cirres dorsaux,* les deux premiers, seuls, portent un petit tubercule dorsal dépourvu de soies. — Deux cirres anaux. — Soies capillaires limbées. — Uncini du type *Ampharete*, à dents disposées sur deux rangées parallèles, alternantes dans les plaques thoraciques, opposées dans les plaques abdominales.

Ce spécimen n'a plus que ses 3 branchies de gauche. J'ai retrouvé dans le tube 3 autres branchies détachées. Il ne paraît pas y en avoir eu 4 paires.

Cette espèce diffère du *Sabellides borealis* 1° par ses 3 paires de branchies, au lieu de 4; 2° par ses uncini au 3e sétigère, et non au 4e; 3° par l'absence de cirres dorsaux à l'abdomen. Le *S. sibirica* Wiren, qui a aussi des uncini au 3e sétigère, a 4 paires de branchies et 20 segments abdominaux. Le *Sabellides octocirrata* Sars, retrouvé par Marion dans la Méditerranée, est également une espèce différente.

* * *

AVIS

Le Bulletin est en dépôt chez Friedländer, 11, Carlstrasse, Berlin et chez M. Le Soudier, 174-176, boulevard Saint-Germain à Paris.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants et franco :

Nos		Fr.
132.	— Note sur la présence du *Tropidonotus natrix* dans l'eau de mer, par J. Guérin-Ganivet, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine...	0 50
133.	— La source de la Bise dans l'Etang de Thau, par MM. Chevallier et Sudry	1 50
134.	— Liste des Antipathaires et des Cérianthaires provenant des récentes campagnes de la *Princesse-Alice*, par L. Roule.	1 »
135.	— Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte des Landes de Gascogne et le Bassin d'Arcachon (avec deux cartes), par J. Guérin-Ganivet, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine........	2 »
136.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte de Lannion à Tréguier, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)....	2 »
137.	— La pêche dans les abîmes, par S. A. S. le Prince Albert Ier de Monaco........	1 »
138.	— Sur l'opportunité d'une exploration océanographique de la Méditerranée dans l'intérêt des pêches maritimes, par M. le Prof. Vinciguerra	1 »
139.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte de Tréguier à Paimpol ; l'île de Bréhat, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)........	2 »
140.	— Sur les relations qui existent entre les changements du plankton végétal et les phénomènes hydrographiques, d'après les recherches faites à bord de l'*Eider*, au large de Monaco, en 1907-1908, par Alexander Nathansohn, professeur à l'Université de Leipzig (avec 10 planches)..	5 »
141.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La baie de Saint-Brieuc, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)...	2 »
142.	— Deuxième note préliminaire sur les Polychètes provenant des campagnes de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice*, ou déposées dans le Musée Océanographique de Monaco, par Pierre Fauvel, professeur à l'Université catholique d'Angers	2 50

MONACO. — IMPR. DE MONACO.

N° 143 20 Mai 1909

BULLETIN
DE
L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)

QUELQUES CONSIDÉRATIONS SUR LE PROGRAMME POUR L'EXPLORATION INTERNATIONALE DE L'OCÉAN ATLANTIQUE ET DE LA MÉDITERRANÉE

Par **L. Marini**.

MONACO

Smithsonian Institution
JUN 28 1909

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
Un quart de feuille	4^{f} »	5^{f}20	6^{f}80	8^{f}40	10 40	17^{f}80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :
Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
No 143. — 20 Mai 1909.

Quelques considérations sur le programme pour l'Exploration internationale de l'Océan Atlantique et de la Méditerranée.

Par **L. MARINI**

Au neuvième Congrès géographique international, qui tint ses séances à Genève, ont été émis les vœux que les recherches océanographiques (talassologiques) déjà exécutées, il y a plusieurs années, avec autant de succès dans les mers européennes septentrionales que dans le nord de l'Atlantique, fussent étendues même à l'Atlantique occidental et à la Méditerranée. Ces vœux furent obtenus à la suite de deux très intéressantes communications, l'une pour l'Atlantique, des professeurs Schott et Pettersson (1), l'autre pour la Méditerranée, du professeur Vinciguerra (2). Le Congrès, donnant sa pleine approbation aux nouvelles explorations, chargea le président de la section océanographique d'inviter les personnes que la question intéresse, à faire partie des commissions pour organiser les recherches. Et les deux commissions furent bientôt nommées.

---

(1) Schott. — *Die Bedeutung einer internationalen Erforschung des Atlantischen Ozeans in physikalischen und biologischen Hinsicht.* (Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie). Septembre 1908-1909, pp. 406-410.

Pettersson O. et Schott G. — *Sur l'importance d'une exploration internationale de l'Océan Atlantique.* (Bulletin de l'Institut océanographique, no 128). 17 décembre 1908, Monaco.

(2) Vinciguerra D. — *Sull'opportunità di una esplorazione oceanografica del Mediterraneo nell' interesse della pesca marittima.* (Bollettino della Società geografica italiana, no 9, p. 854), ann. IV, vol IX, 1908, et traduction dans le Bulletin de l'Institut océanographique, no 138, 1909, Monaco.

Dans cette courte note je me permets de soumettre à ces commissions quelques considérations générales sur le programme des recherches océanographiques et en particulier sur l'exploration de la Méditerranée. Je me rapporte, en ce qui suit, au programme de MM. Schott et Pettersson, qui est vraiment un modèle dans son genre.

Ce programme propose en général la méthode de la commission intereuropéenne; et c'est avec raison, car elle a donné d'excellents résultats jusqu'ici. Mais un travail d'une seule année, quoique très bien fait, ne pourra que donner des renseignements sur les conditions des régions à étudier : pour atteindre le vrai but qui est la connaissance des lois selon lesquelles s'accomplissent les phénomènes de la mer et les phénomènes météorologiques et biologiques qui en dérivent, il faut l'intensifier et le poursuivre pendant plusieurs années; la commission intereuropéenne en se constituant et en poursuivant ses travaux a démontré qu'elle était parfaitement convaincue de l'efficacité de cette méthode. Ainsi les nations qui donneront leur adhésion aux recherches internationales proposées, ne devront pas s'illusionner et penser avoir seulement à faire d'agréables croisières devant durer une seule année, mais se persuader que leur tâche est très sérieuse, qu'elle demande des personnes habiles, des moyens pratiques, une organisation très bien établie et durable.

Il faudra aussi compléter cette méthode selon les exigences les plus modernes, et comme les professeurs Schott et Pettersson recommandent d'obtenir autant que possible des mesures directes de courants, je voudrais qu'on y ajoutât, pour avoir l'explication de ces courants, même des mesures de pression dans les profondeurs et de hauteur de la mer.

Dans ce même but et pour répondre à toutes les raisons exposées par les mêmes auteurs sur l'importance de ces recherches, les croisières régulières aux diverses saisons ne suffiront pas, ni les récoltes d'échantillons d'eaux et de plankton de surface par l'intermédiaire des navires de commerce; il faut encore veiller particulièrement à ce que les observations météorologiques soient faites par tous les bateaux qui sillonnent les mers étudiées, et établir des observatoires fixes, grâce auxquels on puisse suivre avec continuité les variations de tous les éléments météorologiques et océanographiques. Et ces observatoires doivent être placés en des endroits bien choisis, non seulement sur les côtes, mais encore sur la surface et dans la profondeur de la mer : ces derniers devront être naturellement pourvus d'appareils auto-enregistreurs qu'on puisse laisser en place pendant un certain temps (1). C'est sur ce point, que j'ai déjà exposé autrefois, que j'appelle l'attention des commissaires pour le soumettre à leur examen.

Je pose maintenant cette question : est-ce une chose bien sûre et juste de mesurer directement, seulement la salinité et non la densité et de déduire celle-ci, quand c'est nécessaire, de la première à l'aide des *Hydrographische Tabellen*, de Knudsen ? Ces deux éléments intéressent fortement, au même degré, deux côtés différents, mais également importants, des études océanographiques : l'une, la salinité, plus directement en ce qui regarde les questions biologiques, l'autre, la densité pour les questions dynamiques. Pour déduire l'une de l'autre par les *Tabellen* il faudrait que la composition relative de l'eau de mer fût constante. MM. les professeurs Thoulet et Chevallier (2) ont posé les premiers cette question, le docteur Allemandet (3) s'en est occupé et j'en ai traité moi-même (4). Maintenant, après ce qu'ont écrit MM. les professeurs Nansen (5) et Helland-Hansen je ne crois certainement pas exact ce procédé. Pour atteindre la rigueur nécessaire dans ces recherches il faudrait les déterminer toutes les deux directement, et rien, il me semble, ne l'empêchera, même à bord. Pour cela il faudra d'abord faire la détermination de la densité par un aréomètre avec tous les soins nécessaires, ce qui ne produira aucune altération chimique de l'échantillon en examen, et après, avec la méthode bien connue

(1) Pour se convaincre de cette nécessité il suffira de se rappeler ce qu'a démontré le professeur B. Helland-Hansen (Publication de circonstance du Conseil permanent international pour l'exploration de la mer, n° 19).

(2) Bulletin du Musée océanographique de Monaco, n° 31 (10 avril 1905).

(3) Bulletin du Musée océanographique de Monaco, n° 54, 1er décembre 1905). — Bulletin de l'Institut océanographique, n° 48, 14 janvier 1907.

(4) *Intorno agli areometri per la misura della densità dell' acqua di mare* (Rivista di fisica, matematica e scienze naturali, n° 87), Pavia, ann. VII, 1907.

(5) Nansen, Northern Waters, Videnskab. - Selskab. Skrifter. — I Mathematik. Natur. Klasse, n° 3, p. 49, 1906.

d'analyse, la détermination de la chloruration. De toute façon la vérification des *Hydrographische Tabellen* de Knudsen s'impose, je crois, c'est-à-dire celle des relations entre la salinité, la composition relative des sels de l'eau de mer d'une part et, d'autre part, la densité et plus généralement encore les autres propriétés physiques de cette eau, telles que l'indice de réfraction, la conductibilité électrique et thermique, etc.

En ce qui regarde la façon selon laquelle il faut réunir et représenter les données de l'observation j'ai déjà proposé (1) une méthode qui me semble assez rationnelle et bien adaptée au but qu'on veut atteindre.

Pour la Méditerranée nous n'aurons pas, naturellement, à borner notre programme à des recherches biologiques seulement, car les phénomènes biologiques sont reliés fort étroitement aux phénomènes océanographiques et météorologiques et pour expliquer les premiers, il est nécessaire de bien connaître les seconds. L'étude devra donc être scientifiquement océanographique, accomplie avec des recherches biologiques et météorologiques; et c'est de cette façon seulement que nous pouvons atteindre notre but quoiqu'il soit particulièrement biologique.

Enfin puisque pour travailler avec utilité et bien réussir il est toujours nécessaire d'avoir avant tout une vision bien nette des questions à étudier, des problèmes à résoudre, des lieux ou l'on doit travailler, il faudra d'abord réunir et examiner tout ce qui se rapporte à la Méditerranée afin qu'on puisse poser pour cette mer les questions à résoudre, comme ont fait pour l'Atlantique les professeurs Schott et Pettersson (nº 5 de leur relation).

Je crois que pour solutionner ces questions et d'autres secondaires un Congrès serait très utile. Cette réunion ainsi que le disent MM. Schott et Pettersson pourrait bien constituer une section du Congrès géographique international à tenir à Rome en 1911.

---

(1) L. Marini. — *Intorno alle basi per lo studio della circolazione marina.* Atti della R. Accad. Peloritana, vol. XVIII, fasc. I.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt chez Friedländer, 11, Carlstrasse, Berlin et chez M. Le Soudier, 174-176, boulevard Saint-Germain à Paris.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants et franco :

Nos		Fr.
132.	— Note sur la présence du *Tropidonotus natrix* dans l'eau de mer, par J. Guérin-Ganivet, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine...	0 50
133.	— La source de la Bise dans l'Etang de Thau, par MM. Chevallier et Sudry...	1 50
134.	— Liste des Antipathaires et des Cérianthaires provenant des récentes campagnes de la *Princesse-Alice*, par L. Roule.	1 »
135.	— Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte des Landes de Gascogne et le Bassin d'Arcachon (avec deux cartes), par J. Guérin-Ganivet, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine...	2 »
136.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte de Lannion à Tréguier, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)...	2 »
137.	— La pêche dans les abîmes, par S. A. S. le Prince Albert Ier de Monaco...	1 »
138.	— Sur l'opportunité d'une exploration océanographique de la Méditerranée dans l'intérêt des pêches maritimes, par M. le Prof. Vinciguerra...	1 »
139.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte de Tréguier à Paimpol ; l'île de Bréhat, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)...	2 »
140.	— Sur les relations qui existent entre les changements du plankton végétal et les phénomènes hydrographiques, d'après les recherches faites à bord de l'*Eider*, au large de Monaco, en 1907-1908, par Alexander Nathansohn, professeur à l'Université de Leipzig (avec 10 planches)...	5 »
141.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La baie de Saint-Brieuc, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)...	2 »
142.	— Deuxième note préliminaire sur les Polychètes provenant des campagnes de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice*, ou déposées dans le Musée Océanographique de Monaco, par Pierre Fauvel, professeur à l'Université catholique d'Angers...	2 »
143.	— Quelques considérations sur le programme pour l'exploration internationale de l'Océan Atlantique et de la Méditerranée, par L. Marini...	0 50

MONACO. — IMPR. DE MONACO.

N° 144 30 Juin 1909

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

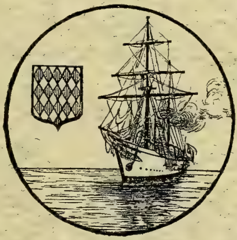
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)

RECHERCHES PHYSICO-CHIMIQUES SUR L'EAU DE LA CÔTE, A CONCARNEAU.

Par **P. Legendre**

Docteur ès-sciences

Préparateur de Physiologie générale au Muséum d'Histoire Naturelle.



MONACO

Smithsonian Institution
AUG 20 1909
207800

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille......	4^{f} »	5^{f}20	6^{f}80	8^{f}40	10 40	17^{f}80
Une demi-feuille........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :
Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT I^{er}, Prince de Monaco)
N° 144. — 30 Juin 1909.

Recherches physico-chimiques sur l'eau de la côte, à Concarneau.

Par R. LEGENDRE

Docteur ès-sciences
Préparateur de Physiologie générale au Muséum d'Histoire Naturelle.

L'an dernier, j'ai publié dans le *Bulletin de l'Institut Océanographique* (1) les résultats de mes recherches sur l'air et l'eau de la côte à Concarneau. J'ai trouvé que la teneur en acide carbonique de l'air de la côte est 3/10.000, teneur identique à la moyenne générale. Dans l'eau de la côte, j'ai constaté qu'il y a un rythme diurne de la température et de la teneur en oxygène et un rythme de marée de la densité.

J'ai continué les recherches sur l'eau de la côte, à Concarneau, pendant les mois d'août et septembre derniers et je voudrais exposer ici le résultat de mes observations et les conclusions qui s'en dégagent.

---

(1) R. LEGENDRE. — Recherches océanographiques faites dans la région littorale de Concarneau pendant l'été de 1907. *Bulletin de l'Institut Océanographique*, n° 111, 21 février 1908.

I. — **MÉTHODES.**

Mes analyses ont porté cette année, comme la plupart de celles de l'an dernier, sur l'eau du rivage. Un vase de verre était rincé plusieurs fois dans l'eau à analyser, pour être en équilibre de température avec elle, puis il était empli d'eau. On y plongeait le thermomètre, le densimètre et la pipette. Les mesures étaient ainsi aussi exemptes que possible de causes d'erreur. La température était prise avec un thermomètre gradué en dixièmes de degré, la lecture étant faite dans l'eau. La densité était lue sur un aréomètre de R. Küchler d'Ilmenau en Thuringe, donnant la quatrième décimale.

Le dosage de l'oxygène dissous fut fait par la méthode d'Albert Lévy et Marboutin que j'ai décrite l'année dernière. Je rappellerai brièvement la technique de ces analyses.

Une pipette à deux robinets, modèle d'Albert Lévy, dont le volume est exactement connu, est emplie de l'eau à analyser. Le remplissage se fait, sans barbotage d'air, en plongeant dans l'eau la pipette, ses deux robinets ouverts. Quand la pipette est pleine, on ferme les deux robinets, puis on la place sur un support de façon que son extrémité inférieure plonge dans un petit vase contenant 2^{cmc} d'acide sulfurique au demi. Dans l'entonnoir supérieur, on verse 2^{cmc} de potasse à 10 °/₀ qu'on introduit dans la pipette par le jeu des deux robinets, en ayant soin de ne pas laisser pénétrer de bulle d'air. Il se forme dans le liquide un précipité riziforme de magnésie qui se dépose au fond ; ce précipité ne gêne en rien l'analyse et se redissout d'ailleurs en milieu acide, à la fin de l'opération. L'entonnoir supérieur est lavé à l'eau distillée puis essuyé pour qu'il n'y reste aucune trace d'alcali. On y verse alors 4^{cmc} d'une solution de sulfate de fer ammoniacal (solution à $\frac{4\ \text{N}}{50} = 31^{\text{g}}\,36$ par litre, à laquelle on ajoute 4^{cmc} d'acide sulfurique pur pour éviter sa rapide altération). La solution de sulfate pénètre dans la pipette par le jeu des robinets et y produit, après agitation, un précipité brun d'oxyde de fer. Pour revenir en milieu acide sans contact avec l'air, on verse dans l'entonnoir supérieur 2^{cmc} d'acide sulfurique au demi, puis on ouvre seulement le robinet supérieur. L'acide, grâce à sa densité, descend dans la pipette, se mêle au liquide et dissout les grains de magnésie et les composés de fer. Quand la liqueur est devenue incolore, on la verse dans un récipient ainsi que le liquide du petit vase inférieur et l'eau de lavage de la pipette. Le liquide ainsi recueilli contient un mélange de sulfate ferreux et de sulfate ferrique, le sulfate ferreux y étant d'autant moins abondant que l'eau de mer était plus oxygénée. Au moyen d'une burette de Mohr, on lit la quantité de la solution titrée de bichromate de potasse (solution à $\frac{N}{50} = 0^{g}983$ par litre) (1) nécessaire pour ramener tout le fer à l'état de sulfate ferrique, la fin de la réaction étant indiquée par le procédé de la touche, au moyen du ferricyanure de potassium (sel rouge) en solution à 1 °/₀₀.

Je prends comme exemple du calcul d'une de ces analyses, celui que j'ai publié l'an dernier (2) et que je rectifie. La lecture repère a montré que $16^{cmc}2$ de bichromate de potasse sont nécessaires pour peroxyder 4^{cmc} de la solution de sulfate de fer ammoniacal à $\frac{N}{50}$ maintenue en milieu acide. La lecture faite après analyse d'une eau n'a plus donné que $10^{cmc}2$ de bichromate. C'est donc que l'eau analysée contenait une quantité d'oxygène égale à celle que dégagent $16,2 - 10,2 = 6^{cmc}$ de la solution titrée de bichromate. Sachant que 1^{cmc} de cette solution fournit $0^{mg}16$ d'oxygène, on en conclut que l'eau soumise à l'analyse contenait $0,16 \times 6 = 0^{mg}96$ d'oxygène. Comme la pipette employée avait un volume de 103^{cmc}, le volume d'eau analysé a été de 103^{cmc} moins 2^{cmc} de potasse et 4^{cmc} de sulfate de fer ammoniacal, soit 97^{cmc}. On en déduit facilement la teneur en oxygène dissous d'un litre de cette eau : $\frac{0,96 \times 1000}{97} = 9^{mg}8$.

---

(1) Dans mes analyses de l'an dernier, j'ai commis une erreur consistant à faire les lectures avec une solution de bichromate à $\frac{2\,N}{50} = 1^{g}966$ par litre et à les rapporter à une solution repère à $\frac{N}{50}$. Les teneurs en oxygène trouvées sont donc trop fortes et doivent être ramenées à $\frac{T \times (R-2n)}{(R-n)}$ T étant la teneur inexacte, R, la lecture repère, n, la lecture avec la solution trop concentrée. On trouvera plus loin les nombres publiés l'an dernier, ainsi rectifiés.

(2) *Loc. cit.*, p. 16.

Cette méthode est simple, rapide, elle ne nécessite qu'un matériel peu volumineux et facilement transportable; elle peut donc servir en mer, à bord, aussi bien qu'au laboratoire. Ses résultats sont comparables à ceux que donne l'analyse à la pompe comme le prouvent les déterminations que j'ai publiées l'an dernier (1). Les nombres obtenus sont exacts à $0^{mg}16$ près.

L'analyse doit toujours être faite immédiatement après la prise. En effet, une eau peut s'enrichir ou s'appauvrir en oxygène dissous suivant la nature des microorganismes qu'elle renferme et l'éclairement qu'elle subit. Les trois pipettes remplies d'une même eau et conservées à l'obscurité que j'ai examinées l'an dernier (2) renfermaient :

La 1^{re}, analysée immédiatement après la prise (29 juillet 1907)........................	$8^{mg}8$	d'oxygène par litre
La 2^{me}, analysée un jour après	7 7	—
La 3^{me}, analysée deux jours après...	6 7	—

Deux autres pipettes, pleines de la même eau riche en copépodes, ont montré un appauvrissement plus rapide :

5 août 1907........................	$9^{mg}5$	d'oxygène par litre
Après un jour d'exposition au soleil.	4 6	—

---

(1) *Loc. cit.*, p. 17.

(2) *Loc. cit.*, p. 19.

N. Bjerrum (1) a fait des constatations du même genre. Plus récemment Ch.-J.-J. Fox (2) a observé des variations du même ordre, portant non seulement sur l'oxygène, mais aussi sur l'azote.

II. — **RÉSULTATS.**

Avant de donner les résultats de mes recherches de l'été dernier, je reproduis ci-dessous la série des quatre tableaux que j'ai publiés l'an dernier, en rectifiant les teneurs en oxygène. Ces corrections modifient quelque peu les courbes d'oxygène que j'ai publiées. Les courbes de température, de densité et de marée restent exactes et sont comparables à celles qu'on trouvera plus loin.

Tableau I (3)

Eau prise à la cale du marché au poisson.

Date	Heure	Pression barométrique (4)	Température	Densité (4)	Oxygène en mg par litre	Observations
1907 Juillet 23	2.30 s.	760.0	18.5	1.025	9.8	Pluie, forte houle, vent S.-O.
— 23	5 s.	759 9	18 7	1.026	9.8	—
— 24	3.30 s.	760.0	19.5	1.024	8.5	Légères ondées, mer calme
— 24	6 30 s.	760.0	19.5	1.025	7.5	Ciel gris, mer calme
— 27	6 s.	765.4	18.8	1.026	9.5	Ciel gris, houle, vent S.-O.
— 28	3 s.	767.0	20.1	1.024	8 8	Ciel gris, mer calme, vent S.-O.
— 30	8 30 m.	763.6	18.2	1 025	10.2	Soleil, mer calme
— 30	2.30 s.	764.2	18.9	1.0264	9.5	—
— 30	4.30 s.	765.3	19.2	1.0266	9.8	Nuages, mer calme
— 31	10 m.	767.1	17.1	1.0271	9 5	Soleil, mer calme, vent N.-O.
— 31	4 s.	766.1	19.1	1.0265	9.8	—

---

(1) Niels Bjerrum. — On the determination of oxygen in sea-water. *Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser,* série Hydrografi, 1904.

(2) Ch.-J.-J. Fox. — On the determination of the atmospheric gases dissolved in sea-water. *Publication de circonstance nº 21 du Conseil permanent international pour l'exploration de la mer,* 1905.

(3) *Loc. cit*, p. 19.

(4) Les pressions et les densités sont données sans aucune correction.

TABLEAU II (1)

Eau prise d'heure en heure, à l'extrémité du vivier du laboratoire du 3 août 1907, à 6 heures du matin, au lendemain 4 août à la même heure, pendant une marée de morte eau.

HEURE de la prise	P	T	D	Oxygène en mg par litre (2)	OBSERVATIONS
6^{h} m.	765.5	17.8	1.0267	8.8	Ciel gris, mer calme
7	765.6	18.0	266	8.3	—
8	765.8	18.1	266	8.3	—
9	765.9	18.1	267	8.8	Soleil, mer calme
10 15	765.9	18.1	268	8.0	—
11 30	765.9	18.5	266	12.3	—
					Pleine mer à 11^{h} 36 (H=36) (2)
midi 15	765.9	18.8	266	12.3	Soleil, mer calme
1 30 s.	765.8	19.1	265	12.7	—
2 30	765.6	19.4	264	14.3	—
3 15	765.5	19.4	264	12.0	—
4 15	765.3	19.4	264	11.0	—
5 15	764.9	19.9	266	10.7	—
6 15	764.8	19.9	266	11.0	—
					Basse mer à 5^{h} 45 (H = 17)
7 15	764.8	19.8	267	11.0	Soleil, mer calme
8 45	764.8	19.8	266	10.0	Nuit, mer calme
10 15	764.7	19.4	267	10.0	—
11 15	764.5	19.2	268	9.7	—
minuit 15	764.1	19.2	268	8.7	—
					Pleine mer à minuit 11 (H=36)
1 15 m.	763.8	19.1	265	7.0	Nuit, mer calme
2 15	763.4	18.2	270	7.3	—
3 15	763.3	18.6	269	8.0	—
4 15	762.8	18.4	270	6.0	Jour, brume, mer calme
5	762.7	18.3	268	6.3	—
6	762.5	18.3	266	8.7	Soleil, mer calme Basse mer à 6^{h} 18 (H = 16)

---

(1) *Loc. cit.*, p. 20.

(2) H : hauteur de la marée d'après l'*Annuaire des Marées.*

TABLEAU III (1)

Eau prise d'heure en heure, à l'extrémité du vivier du laboratoire, du 12 août 1907 à 6 heures du matin au lendemain, 13 août, à 7 heures du soir, pendant une grande marée. Les observations furent interrompues pendant quatre heures de l'après-midi du 12.

HEURE de la prise	P	T	D	OXYGÈNE en mg par litre	OBSERVATIONS
					Pleine mer à 5^{h} 37 (H = 45)
6^{h} m.	768.4	16.6	1.0271	4.9	Soleil, mer calme
7	768.6	16.4	273	6.5	—
8	768.8	16.5	273	8.5	—
9	769.4	16.8	271	8.5	—
10 15	769.6	17.8	270	8.5	—
11 15	770.0	17.9	269	9.5	—
					Basse mer à 11^{h} 52 (H = 8)
midi 15	770.3	18.3	267	9.5	Soleil, mer calme
1^{h} 30 s.	770.3	19.3	266	12.1	—
2 15	770.3	19.1	267	11.8	—
					Pleine mer à 5^{h} 55 (H = 46)
6 30	770.0	17.9	270	8.8	Nuages, mer calme
7 30	770.0	17.9	270	9.5	—
8 45	770.5	18.1	270	9.8	—
10	770.7	18.1	269	9.8	—
11	770.8	18.0	268	9.7	—
minuit	770.9	18.1	270	9.3	—
					Basse mer à minuit 9 (H = 8)
1^{h} m.	770.7	18.1	268	7.0	Nuit, mer calme
2	770.5	18.3	270	8.7	—
3	770.4	18.1	268	8.0	—
4	770.4	18.2	269	8.7	—
5	770.5	17.9	270	8.0	Nuages, mer calme
6	770.5	17.7	270	8.3	—
					Pleine mer à 6^{h} 13 (H = 44)
7	770.5	17.9	270	7.7	Nuages, mer calme
8	770.7	17.9	269	9.3	Brume, mer calme
9	770.9	17.7	268	9.7	—
10	771.3	18.0	268	10.4	—
11	771.4	18.2	269	8.7	Nuages, mer calme
midi	771.4	18.2	266	8.7	—
					Basse mer à midi 27 (H = 8)
1^{h} 45 s.	771.4	19.0	265	12.0	Nuages, pluie, mer calme
2 30	771.4	19.1	267	10.0	—
4	770.9	18.5	268	11.7	Brume, pluie, mer calme
5	770.8	18.4	268	11.0	Nuages, mer calme
6	770.6	18.1	269	10.4	—
					Pleine mer à 6^{h} 32 (H = 45)
7	770.6	18.1	270	9.7	Nuages, mer calme

---

(1) *Loc. cit.*, p. 22.

TABLEAU IV (1).

Eau prise chaque jour dans une mare supralittorale à *Harpacticus fulvus,* tapissée de fucus, en communication avec la mer par les marées de 42 seulement.

DATE	HAUTEUR de la marée		D	Oxygène dissous en mg. par litre	OBSERVATIONS	
	matin	soir				
Juillet 31	41	41	1.024	16.7	Soleil	
Août 1	39	38	23	14.7	—	
— 2	37	37	27	13.6	—	
— 3	36	..	27	2.3	—	
— 4	36	37	28	4.6	Ciel gris	
— 5	37	38	31	1.3	Soleil	
— 7	40	*42*	30	0	—	Communication avec la mer
— 8	*42*	*43*	26	6.5	—	—
— 9	*43*	*45*	27	7.9	Ciel gris	—
— 10	*44*	*45*	24	5.7	Pluie	—
— 11	*45*	*46*	23	7.9	Nuageux	—
— 12	*45*	*46*	21	8.3	Soleil	—
— 13	*44*	*45*	23	7.0	—	—
— 14	*44*	*44*	24	6.7	Pluie	—
— 15	*42*	*42*	23	6.0	Soleil	—
— 16	41	40	24	2.6	Ciel gris	
— 18	38	38	25	0.1	Brume	
— 19	39	..	25	0	Soleil	
— 20	40	41	25	1.0	—	
— 21	*42*	*44*	26	12.0	—	Communication avec la mer

J'ai continué ces recherches l'été dernier et j'ai, à quatre reprises, observé d'heure en heure, pendant vingt-quatre heures, les variations de température, de densité et de teneur en oxygène dissous de l'eau de la côte. Mais j'ai ajouté aux observations précédentes l'étude d'un nouveau facteur, l'influence que peut avoir l'embouchure d'un ruisseau et le mélange de son eau douce à celle de la côte. J'ai donc fait alternativement les prises d'eau à l'extrémité de la jetée du port, formé par l'estuaire de la rivière du Moro et à l'extrémité de la cale du marché aux poissons, à quelque distance sur la côte.

---

(1) *Loc. cit.*, p. 24.

Les tableaux et les graphiques suivants représentent les résultats de ces recherches. La lettre J des tableaux et la ligne continue des graphiques indiquent les observations faites dans l'estuaire, à l'extrémité de la jeté du port; la lettre C des tableaux et la ligne ponctuée des graphiques celles faites sur la côte, à la cale du marché au poisson.

TABLEAU V

Eau prise d'heure en heure, alternativement, à l'extrémité de la jetée du port (J) et à l'extrémité de la cale du marché aux poissons (C), du 14 août 1908, à 6 heures du matin, au lendemain 15, à la même heure, pendant une grande marée (graphique I).

HEURE de la prise	P	T	D	OXYGÈNE en mg par litre	OBSERVATIONS
					Pleine mer à 5^{h} 11 (H = 50)
6^{h} m.	763.0	15.0	1.0274	12.0	J Soleil, mer calme
7	763.0	14.9	276	11.2	C —
7 30	763.5	15.1	273	11.9	J —
8 15	763.4	15.5	276	12.5	C quelques nuages
9 10	763.3	16.1	273	12.2	J —
9 45	763.4	15.8	274	13.9	C —
10 45	763.4	16.6	272	14.3	J Nuages, mer calme
					Basse mer à 11^{h} 29 (H = 2)
11 45	763.4	16.8	274	13.9	C Nuages, mer calme
midi 15	763.4	16.8	273	13.9	J —
2^{h} 10 s.	762.7	16.8	272	14.3	C —
3 10	762.4	16.4	273	13.8	J —
4	762.4	16.4	272	11.4	C Ciel couvert, légère brume, mer calme
5 20	762.4	16.2	273	10.1	J —
					Haute mer à 5^{h} 35 (H = 51)
6 20	762.6	15.8	274	11.1	C Ciel couvert, légère brume, mer calme
7 10	762.8	15.9	273	10.4	J —
9 30	763.5	15.7	275	10.1	C Nuit, ciel couv., mer calme
10 45	763.6	15.9	271	10.3	J —
11 45	763.6	15.8	273	10.6	C —
					Basse mer à 11^{h} 52 (H = 1)
minuit 45	763.8	16.2	269	9.2	J Nuit, ciel couvert, mer calme
1^{h} 45 m.	763.5	15.9	272	9.2	C —
2 45	763.5	16.0	271	8.9	J —
3 45	763.4	15.9	273	8.9	C —
4 30	763.4	15.7	273	9.0	J Petit jour, ciel couvert, mer calme
5 30	763.5	15.7	274	9.5	C Jour, ciel couvert, mer calme
					Haute mer à 5^{h} 58 (H = 50)
6	763.5	15.6	274	9.2	J Jour, ciel couvert, mer calme

GRAPHIQUE I.

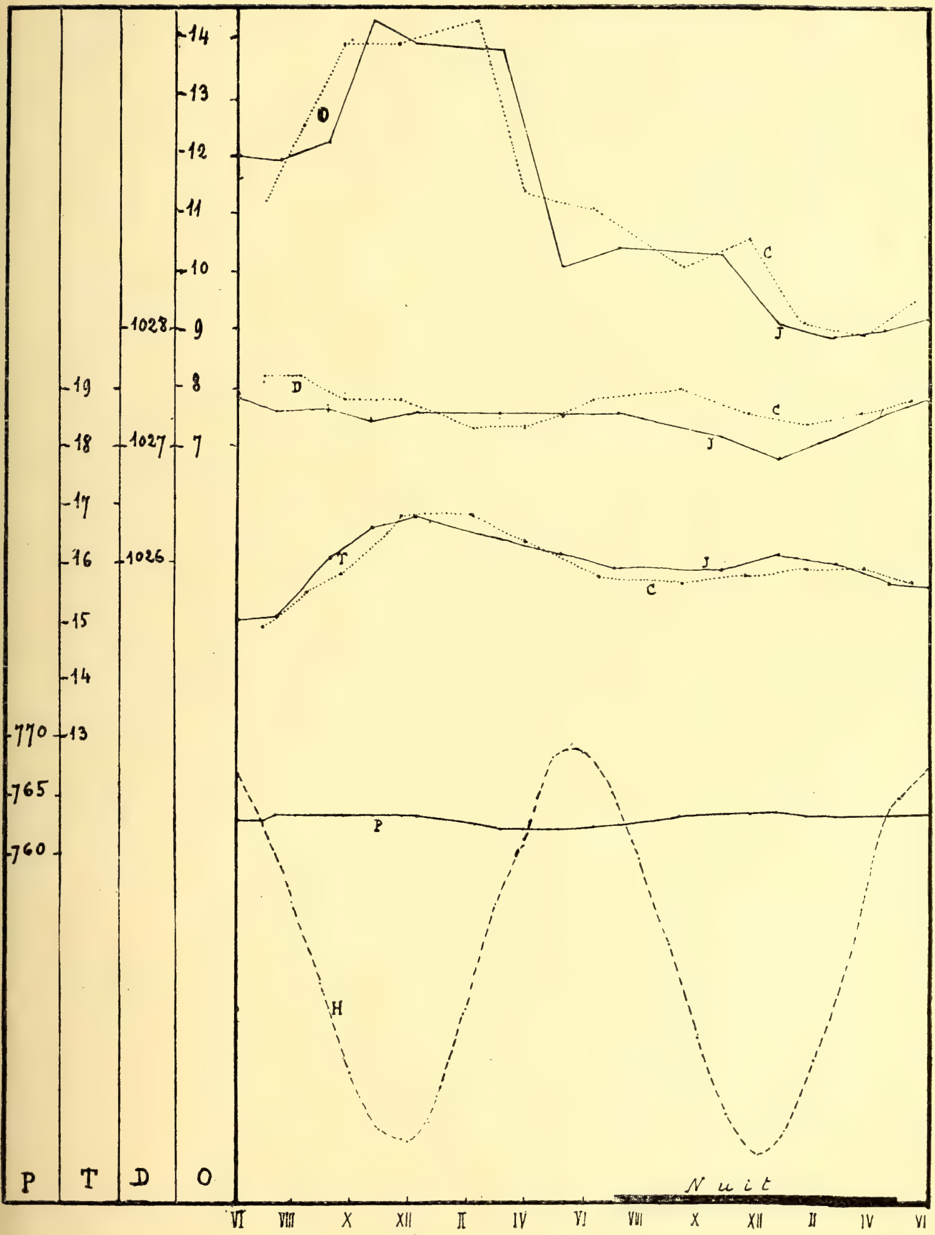

14
13
12
11
10
9
8
7
1028
1027
1026
19
18
17
16
15
14
13
770
765
760
O
C
J
D
C
J
T
J
C
P
H
P
T
D
O
Nuit
VI
VIII
X
XII
II
IV
VI
VIII
X
XII
II
IV
VI

TABLEAU VI

Eau prise d'heure en heure, dans les mêmes conditions, du 21 août 1908, à 6 heures du matin, au lendemain 22, à la même heure, pendant une marée de morte eau (graphique II).

HEURE de la prise	P	T	D	OXYGÈNE en mg par litre	OBSERVATIONS
					Basse mer à 5^{h} 22 (H = 17)
6^{h} m.	759.4	17.7	1.0268	9.3	J Soleil, quelqnes nuages, houle, fort vent S-O
7	759.5	17.5	270	10.9	C —
8	759.7	17.7	270	11.1	J —
9	759.8	17.7	270	10.9	C —
10 5	760.0	17.9	270	11.1	J — le vent faiblit
11	760.2	18.3	270	10.8	C —
11 35	760.3	18.0	270	10.8	J —
					Haute mer à 11^{h} 52 (H = 36)
midi 5	760.3	18.2	269	10.8	C —
2 s.	760.3	18.5	269	10.9	C Soleil, quelques nuages, houle, vent faible
2 40	760.3	18.4	268	11.5	J —
3 40	760.0	18.7	268	11.7	C —
4 30	759.9	18.7	268	12.5	J —
5 30	759.9	18.8	268	11.4	C Ciel couvert, houle
					Basse mer à 6^{h} 3 (H = 17)
6 30	759.8	18.8	267	12.2	J —
7	760.0	18.6	268	11.4	C Ciel couvert, houle
9	760.7	18.2	268	10.8	J Nuit, ciel couvert, houle
10	760.9	18.1	269	10.3	C —
11	761.1	17.9	270	10.3	J —
minuit	761.4	17.9	270	10.1	C —
					Haute mer à minuit 33 (H = 36)
1^{h} m.	761.5	17.8	269	10.3	J Nuit, ciel couvert, houle
2	761.6	17.8	270	10.3	C —
3	761.8	17.7	270	9.8	J —
4	762.0	17.6	269	9.3	C —
5	762.1	17.6	269	9.5	J —
5 30	762.2	17.7	270	9.6	C Jour, houle moins forte
6	762.6	17.9	270	9.6	J —
					Basse mer à 6^{h} 42 (H = 17)

GRAPHIQUE II.

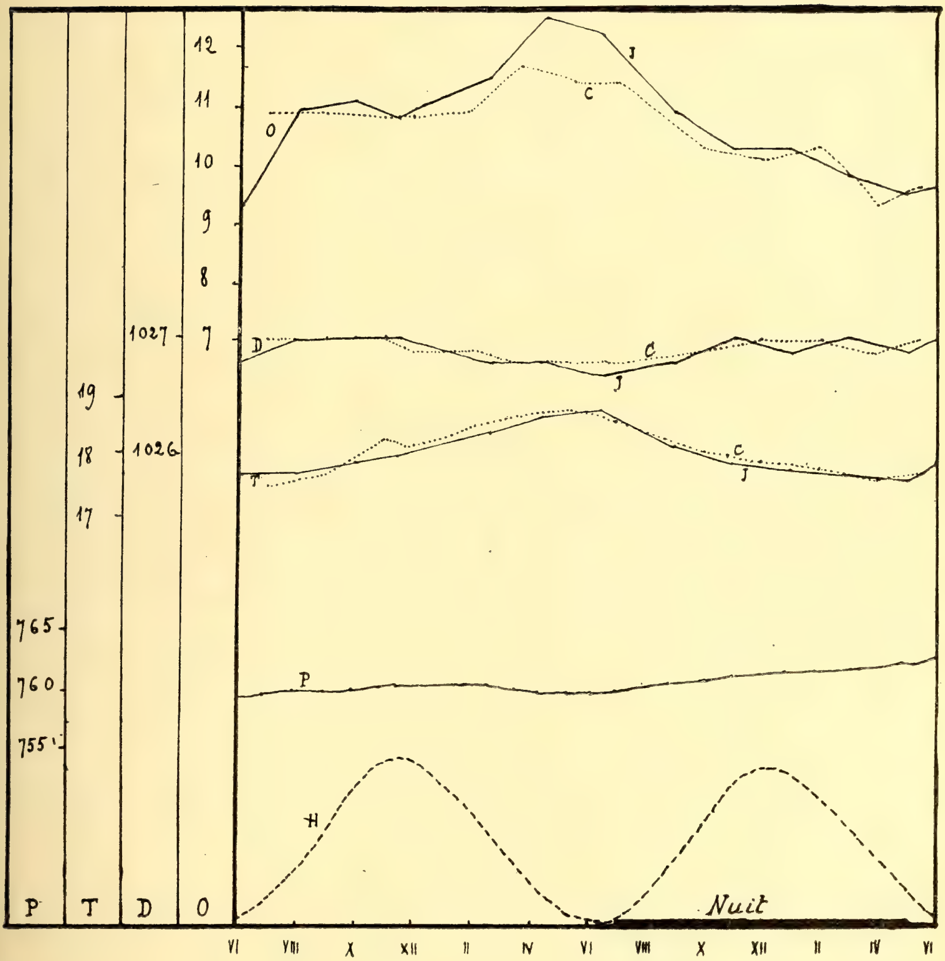


TABLEAU VII

Eau prise d'heure en heure, dans les mêmes conditions, du 5 septembre 1908, à 6 heures du matin, au lendemain 6, à la même heure, pendant une marée de morte eau (graphique III).

HEURE de la prise	P	T	D	OXYGÈNE en mg par litre	OBSERVATIONS
					Basse mer à 4^{h} 4 (H = 17)
6^{h} 10 m.	771.2	14.8	1.0276	9.5	C Soleil, mer calme
7	771.3	14.7	261	10.9	J —
8	771.5	14.7	275	11.1	C —
9 10	772.2	15.1	262	10.9	J —
10	772.5	15.1	275	10.9	C —
					Haute mer à 10^{h} 32 (H = 17)
11 10	772.6	15.4	267	11.5	J —
midi	772.8	15.2	274	10.9	C Quelques nuages, mer calme
1^{h} 40 s.	772.9	15.4	270	10.6	J —
2 15	772.9	15.5	274	11.9	C —
3	772.7	15.7	267	12.5	J —
4	772.5	15.7	272	11.5	C —
					Basse mer à 4^{h} 47 (H = 17)
5	772.3	16.5	262	11.9	J —
6 20	772.3	15.5	272	10.9	C Légère brume, mer calme
7 15	772.5	15.8	264	9.6	J —
8 50	772.8	14.8	274	9.8	C Clair de lune, mer calme
9 50	773.0	14.9	266	9.6	J —
10 45	773.1	14.8	274	9.2	C —
					Haute mer à 11^{h} 18 (H = 37)
11 45	773.0	14.5	268	9.2	J Nuit étoilée, mer calme
minuit 45	773.0	14.5	274	8.9	C —
1^{h} 45 m.	772.9	13.9	271	9.2	J —
2 45	772.7	14.5	275	8.7	C —
3 45	772.5	14.1	270	8.7	J —
4 40	772.5	14.3	276	8.2	C —
5 30	772.3	14.5	268	8.7	J Ciel bleu, mer calme
					Basse mer à 5^{h} 31 (H = 16)
6	772.3	13.9	275	8.7	C —

GRAPHIQUE III.

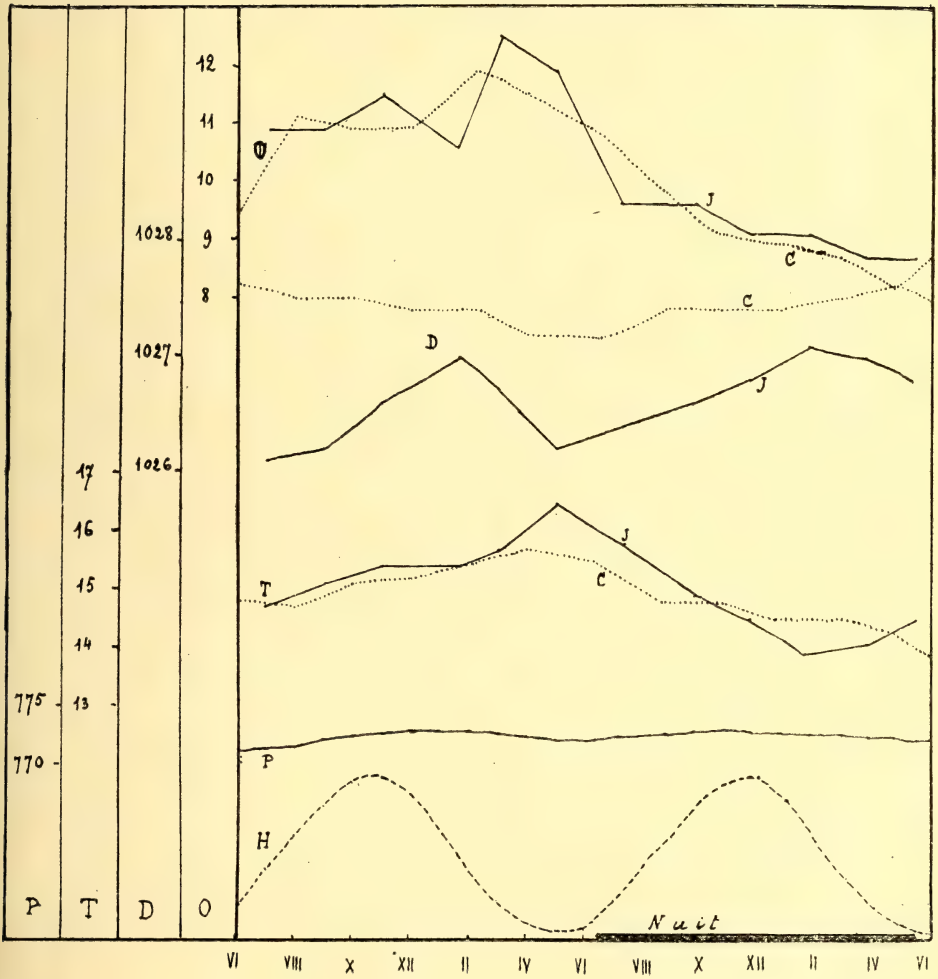
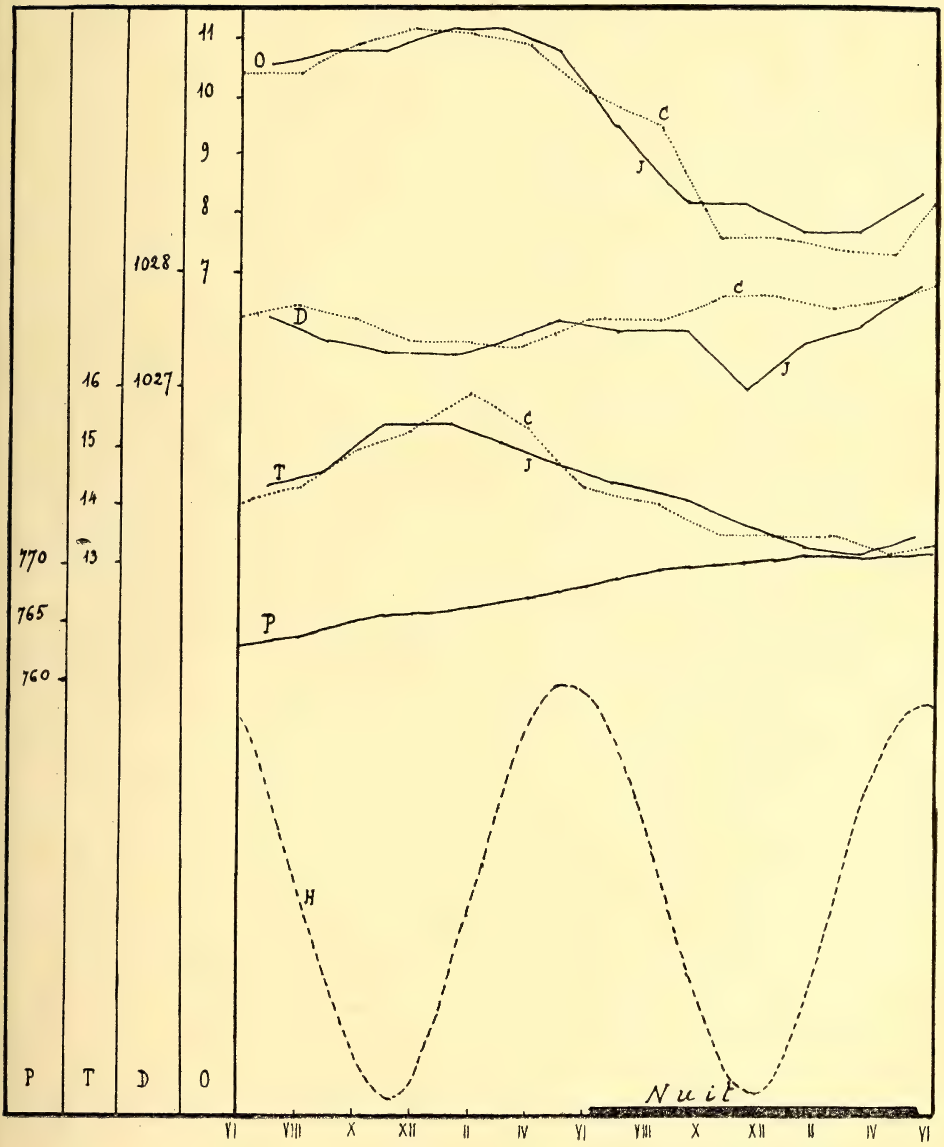


Tableau VIII

Eau prise d'heure en heure, dans les mêmes conditions, du 12 septembre 1908, à 6 heures du matin, au lendemain 13, à la même heure, pendant une grande marée (marée d'équinoxe) (graphique IV).

Heure de la prise	P	T	D	OXYGÈNE en mg par litre	Observations
6^{h} m.	762.9	14.0	1.0276	10.4	C Soleil, mer calme
7	763.3	14.3	276	10.6	J —
8	763.6	14.3	277	10.4	C —
9	764.3	14.6	274	10.8	J —
10	765.0	14.9	276	10.9	C —
11	765.4	15.4	273	10.8	J —
					Basse mer à 11^{h} 8 (H = 1)
midi	765.6	15.3	274	11.2	C Nuages, mer calme
1^{h} 25 s.	766.0	15.4	273	11.2	J —
2	766.3	15.9	274	11.1	C —
3	766.7	15.1	274	11.2	J —
4	767.0	15.3	274	10.9	C —
5	767.5	14.7	276	10.8	J —
					Haute mer à 5^{h} 11 (H = 53)
6	768.1	14.3	276	10.1	C Nuages, mer calme
7	768.7	14.4	275	9.5	J Ciel clair, clair de lune, mer calme
8 30	769.5	14.0	276	9.5	C —
9 30	769.7	14.1	275	8.2	J —
10 30	770.0	13.5	278	7.6	C —
					Basse mer à 11^{h} 28 (H = 0)
11 30	770.2	13.7	270	8.2	J Ciel clair, clair de lune, mer calme
minuit 30	770.4	13.5	278	7.6	C —
1^{h} 30 m.	771.0	13.3	274	7.7	J —
2 30	771.0	13.5	277	7.4	C —
3 30	770.8	13.2	276	7.7	J —
4 45	771.0	13.2	278	7.3	C Ciel clair, mer calme
5 30	771.0	13.5	279	8.4	J Petit jour, mer calme
					Haute mer à 5^{h} 33 (H = 51)
6	771.0	13.3	279	8.2	C Soleil, mer calme

GRAPHIQUE IV.



III. — CONCLUSIONS.

L'an dernier, quand je commençai ces recherches, je me proposai d'observer les variations de température, de densité et de teneur en oxygène de l'eau de la côte, afin d'avoir quelques renseignements sur les rythmes physico-chimiques qui peuvent influer sur les rythmes vitaux des animaux littoraux.

Le petit nombre de mes observations ne me permit pas d'en dégager de conclusions générales, et je pus tout au plus indiquer les problèmes qu'elles soulevaient.

Bien que mes recherches de cette année aient eu lieu sur le même point de la côte, l'ensemble des six séries d'observations que j'ai pu réunir permet de se faire quelque idée des rythmes de température, de densité et de teneur en oxygène de l'eau de la côte, tout au moins à Concarneau pendant l'été.

a) Température. — Je ne puis que répéter mes conclusions de l'an dernier (1) : la température varie pendant la journée ; son maximum a lieu de 2 à 5 heures de l'après-midi, son minimum un peu avant le lever du jour.

Le maximum de température a lieu à une heure différente suivant la marée : pendant les marées de morte eau (basse mer vers 6 heures), il a lieu vers 5 heures de l'après-midi ; pendant les grandes marées (basse mer vers midi), il a lieu vers 2 heures. Ce déplacement de l'heure du maximum a déjà été signalé par Pouchet et Chabry (2) qui l'expliquent justement par ce fait que pendant le flot l'eau vient du large et pendant le jusant de la terre. Par contre, je n'ai pas observé très nettement, même au bout de la jetée, à la sortie de la rivière du Moro, le deuxième maximum de température qu'ils ont signalé au moment du jusant de nuit.

---

(1) *Loc. cit.*, p. 26.

(2) POUCHET. — Rapport à M. le Ministre sur le fonctionnement du laboratoire de Concarneau. Paris, 1888. J'ai cité les conclusions de ce rapport, relatives à la température, dans mon travail de l'an dernier, p. 11 et 12.

La comparaison des courbes des températures (1) prises alternativement au bout de la jetée et à la cale du marché au poisson montre que le maximum a lieu environ deux heures plus tôt à la jetée pendant les grandes marées et environ deux heures plus tard pendant les mortes eaux. Cette différence peut s'expliquer par la même raison que la variation d'heure du maximum.

Pendant les grandes marées, le maximum de température a lieu à marée montante; sur la côte et à la cale, l'eau du bord est la plus chaude parce qu'elle vient de passer sur un fond qui était à découvert et exposé au jour; au bout de la jetée, à l'embouchure du Moro, l'eau la plus chaude est déjà passée, remontant l'estuaire et celle qu'on examine vient du large et n'a pas été réchauffée par son passage sur un fond découvert. Pendant les mortes eaux, au contraire, le maximum de température se produit à marée descendante et l'on observe au bout de la jetée, jusque vers l'heure de la mer basse, une eau mélangée de l'apport du ruisseau, apport qui est resté toute la journée, exposé à la lumière, sous une faible épaisseur.

On peut donc dire que la marée influe plus sur l'heure du maximum de température au bout de la jetée qu'à la cale, ou d'une manière plus générale, dans un estuaire que sur la côte.

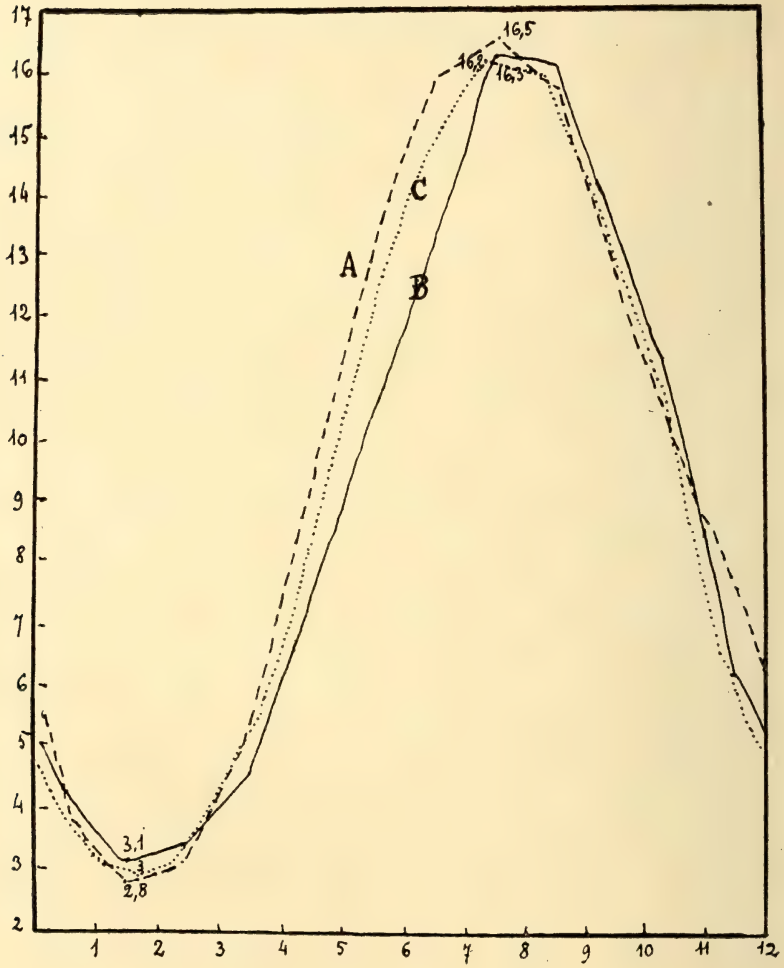
Nous venons de voir deux rythmes de la température, l'un dominant, diurne, l'autre secondaire, dû à la marée. Il en est d'autres que je n'ai pas étudiés, mais qui sont connus depuis longtemps et que tout récemment Heincke (2) a décrits d'après une série d'observations journalières ayant duré plus de quatre ans. Le graphique V reproduit les courbes de température de Heincke. La courbe A (— — —) représente la moyenne des variations de température, à la surface, à Helgoland, de septembre 1903 à mars 1907; le minimum (2°8) a lieu vers le milieu de février, le maximum (16°5) vers le milieu d'août. La courbe B (————) représente la moyenne des variations de température à 20 mètres de profondeur, au même lieu, pendant le même temps ; les températures extrêmes sont peu différentes (3°1 et 16°3) et ont lieu au même moment. La courbe C (. . . . .) représente la moyenne des variations de température à la surface, dans le courant entre Helgoland et le Danemark, d'après les

---

(1) Les courbes des 4 graphiques de cette année sont comparables entre elles; elles le sont également avec celles de l'an dernier, sauf celles relatives à l'oxygène.

(2) Heincke.— Bericht über die Untersuchungen der biologischen Anstalt auf Helgoland zur Naturgeschichte der Nutzfische. *Beteiligung Deutschlands an der internationalen Meeresforschung.* IV-V Jahresbericht, 1908.

GRAPHIQUE V.



observations journalières du 1er janvier 1902 au 31 mars 1907; le minimum (3°) a lieu un peu plus tard, le maximum (16°2) un peu plus tôt. La plus basse température observée en ce point fut 0°6, le 17 janvier 1903; la plus haute 18°4, le 3 août 1904. Ces trois courbes montrent un rythme saisonnier de la température.

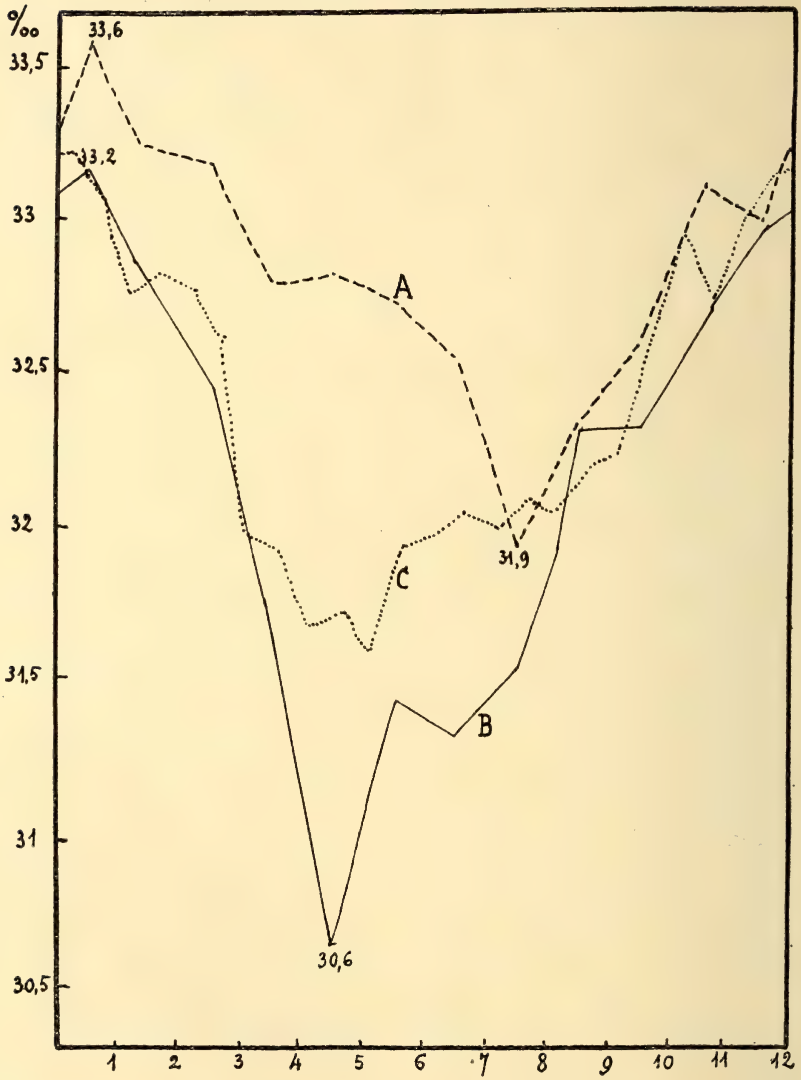
Outre ces variations de jour et de marée que j'ai observées, outre celles saisonnières observées par Heincke, il semble y avoir encore d'autres variations de température annuelles. Heincke donne en effet les moyennes suivantes des températures annuelles de l'eau de la surface dans le courant entre Helgoland et le Danemark :

Année	1902,	moyenne de température,	8°83
—	1903	—	9°27
—	1904	—	9°46
—	1905	—	9°23
—	1906	—	9°77

b) Densité. — La densité varie avec la marée, les plus faibles densités s'observant peu après la marée basse, les plus fortes peu après la mer haute. Mais les variations de densité sont loin d'être aussi régulières que celles de température, divers facteurs atmosphériques (insolation, pluie), océaniques (courants), géographiques (ruissellement et infiltrations d'eau douce) pouvant les modifier. La comparaison des courbes des densités prises alternativement au bout de la jetée et à la cale du marché aux poissons montre que l'écart entre les deux points est très faible après une période de beau temps (graphiques I, III et IV); il devient plus considérable après la pluie (graphique II). Après une période de pluie, l'eau de l'entrée du port présente des variations de densité assez grandes et rythmiques comme celles de la marée. Pendant les périodes de beau temps, la densité de l'eau prise à la jetée ne devient plus faible que celle de l'eau de la cale qu'au moment de la marée basse. L'écart est alors petit pendant les mortes eaux, plus grand pendant les grandes marées.

Les variations de densité liées aux variations de température sont beaucoup plus faibles. Toutefois c'est à l'augmentation de température qu'il faut attribuer le léger abaissement des courbes des densités qu'on observe sur les graphiques précédents vers 2 à 4 heures de l'après-midi.

GRAPHIQUE VI.



Heincke (1) a signalé récemment d'autres variations de teneur en sel de l'eau de mer qu'il a constatées au cours d'une longue série d'observations journalières. Les courbes qu'il a établies sont reproduites dans le graphique VI. La courbe A (— — —) représente la moyenne des variations de teneur en sel de l'eau à 20 mètres de profondeur, à Helgoland, d'après des observations ayant duré de septembre 1903 à mars 1907; le maximum (33,6 $^0/_0$) a lieu vers le milieu de janvier, le minimum (31,9 $^0/_{00}$) vers le milieu d'août. La courbe B (————) représente la moyenne des variations de densité de l'eau de surface, au même lieu, pendant le même temps; le maximum (33,2 $^0/_{00}$) a lieu vers le 15 janvier, le minimum (30,6 $^0/_{00}$) beaucoup plus tôt que celui de l'eau à 20 mètres, vers le 15 mai. La courbe B est constamment inférieure à la courbe A. La courbe C (.....) représente les variations de teneur en sel de l'eau de surface, dans le courant, entre Helgoland et le Danemark, d'après des observations journalières du 1er janvier 1902 au 31 décembre 1906; le maximum de salinité (35,07 $^0/_{00}$) fut constaté le 14 janvier 1904, le minimum (27,49 $^0/_{00}$) le 11 avril 1906. Bien que la forme de ces courbes soit moins régulière que celle des courbes de température, bien qu'elle puisse être due en partie aux conditions géographiques (régime des pluies, fonte des neiges et des glaces, etc.) et qu'elle soit probablement autre en d'autres points, elle indique néanmoins un rythme saisonnier de salinité de l'eau de mer.

---

(1) Heincke. — *Loc. cit.*

Les moyennes annuelles de salinité publiées par Heincke indiquent en outre des variations de durée plus longue. Voici les nombres qu'il donne pour l'eau de surface dans le courant entre Helgoland et le Danemark :

Année	1902,	salinité	31.8 $^0/_{00}$
—	1903	—	32.68 —
—	1904	—	32.87 —
—	1905	—	32.69 —
—	1906	—	31.54 —

La densité de l'eau de mer littorale présente donc des variations diurnes, rythmiques de la marée, saisonnières, annuelles.

c) Oxygène dissous. — La teneur en oxygène dissous de l'eau de la côte présente des variations journalières. Elle est maxima vers 2 à 4 heures de l'après-midi, minima un peu avant le lever du jour. Le maxima a lieu au moment du plus grand éclairement de la journée ; il est un peu plus élevé pendant les journées ensoleillées que pendant celles nuageuses ou brumeuses.

Comme je l'ai déjà signalé l'an dernier, l'agitation de l'eau ne semble pas avoir une grande influence ; en effet, on n'observe pas de différences constantes de la teneur en oxygène entre les eaux prises pendant la houle et celles prises en calme plat (Tableau I).

Les marées et les variations de densité qu'elles produisent ne semblent pas agir beaucoup sur la teneur en oxygène. Toutefois c'est probablement à cette cause qu'il faut attribuer le léger déplacement de l'heure du maximum qui paraît reporté, sans grande netteté il est vrai, de deux heures pendant les grandes marées à quatre heures pendant les mortes eaux.

La comparaison des nombres obtenus alternativement dans l'eau de l'extrémité de la jetée et dans celle de la cale aux poissons ne permet aucune conclusion nette. Toutefois, l'eau de la jetée est un peu plus oxygénée que celle de la côte quand sa densité est plus faible.

Les variations saisonnières de la teneur en oxygène sont probables. Les nombres que j'ai obtenus au mois d'août sont légèrement plus grands que ceux obtenus en septembre. Mais aucune recherche continue, semblable à celle de Heincke sur la température et la teneur en sel, n'a encore été faite permettant d'éclaircir cette question.

La variation journalière de la teneur en oxygène de l'eau de la côte, variation la plus importante et la plus nette que j'aie constatée, avait déjà été signalée autrefois par deux auteurs : Morren et Lewy.

Morren (1), en 1844, publia une série d'analyses faites chaque jour du 27 mars au 9 avril et les 18, 19 et 23 mai, sur de l'eau prise à 5 heures du matin, vers midi et vers 5 heures du soir.

---

(1) MORREN. — Recherches sur les gaz que l'eau de mer peut tenir en dissolution en différents moments de la journée et dans les saisons diverses de l'année. *Ann. de Chim. et de Phys.*, 3^e sér., t. XII, 1844.

L'eau était prise à Saint-Servan, mise dans une cruche de grès à goulot étroit, propre et pleine, et transportée en voiture à Rennes où avait lieu l'analyse. Celle-ci portait sur $4^{l}5$ d'eau et était faite à l'eudiomètre. Les conditions d'observation étaient très défectueuses puisque l'eau était transvasée, qu'elle subissait les cahots de la voiture et que l'analyse était tardive. Morren arriva aux conclusions suivantes. Le volume des gaz contenus dans l'eau de mer augmente après action de la lumière; l'augmentation porte surtout sur l'oxygène; après une succession de beaux jours, la quantité d'oxygène dissous va en croissant; l'augmentation est plus grande par temps calme que par mer agitée; le volume d'oxygène extrait de $4^{l}5$ d'eau varie de $29^{cmc}7$ à $53^{cmc}6$.

Deux ans plus tard, Lewy (1) fit des observations semblables à Langrune (Calvados). L'eau était puisée près des rochers qui bordent le rivage, pendant la mer montante, le matin et le soir, aux mêmes heures. L'analyse portait sur $4^{l}45$ d'eau et était faite immédiatement par l'eudiométrie. Cette manière de procéder était beaucoup plus exacte que celle de Morren. Voici les résultats de ses analyses :

DATE	HEURE	ETAT du ciel	VENT	TEMPÉRATURE Air	TEMPÉRATURE Eau	PRESSION	VOLUME des GAZ extraits de $4^{l}45$ d'eau	OXYGÈNE contenu dans $4^{l}45$ d'eau
1845 Août 26	5 45 m.	découvert	S.-O.	15.7	16.2	765.1	$86^{cc}4$	25
— »	5 30 s.	très beau	O.-N.-O.	17.8	17.6	766.8	88 5	26.7
— 27	3 30 m.	découvert	N.	15.0	15.5	767 7	88 7	24.5
— »	3 35 s	—	N.	17.3	17.9	769 3	95 0	28.6
Septembre 1	6 15 m.	—	E.	15.2	15.7	768 3	95 6	26.2
— »	6 s.	—	E.	16.5	16.8	766 8	98 1	29.1
— 12	5 m.	couvert	N.-N.-E.	16 7	15.5	762.8	89 9	23.6
— »	5 s.	très beau	N.	17.8	19.3	762.8	93 0	25.8
— 13	5 15 m.	nuageux	S.-O.	11.8	14.9	762 8	89 9	23.5

---

(1) B. LEWY. — Recherches sur la composition des gaz que l'eau de mer tient en dissolution dans les différents moments de la journée. *Ann. de Chim. et de Phys.*, t. XVII, 1846.

Lewy conclut que ses résultats concordent avec ceux de Morren comme sens des variations, sinon comme nombres. L'eau de mer est plus riche en oxygène le jour que la nuit, par temps clair que par ciel couvert.

Cette variation journalière de la teneur en oxygène, synchrone de celle de l'éclairement et à peu près synchrone de celle de la température est évidemment due à l'assimilation chlorophyllienne des algues du fond. Mais elle soulève un problème embarrassant. Dittmar (1) disait de l'eau de mer de surface : « Its temperature would be subject to periodic variation; it « would reach a maximum at a certain hour after midnight. « Hence, the quantity (q) of air contained in a liter of water « must be a periodic function of time (T) likewise; and sup- « posing we could assume that the absorptiometric condition « of the water (in the sense of perfect air saturation) always « adjusted itself instantaneously to the prevailing temperature, « the variation of q would follow a curve $q = f(T)$, the maxima « of which would correspond precisely to the minima, and « the minima to the maxima, of the temperature curve $t = ø(T)$. « But absorptiometric exchange is a thing of slow progress; « hence the actual curve $q_0 = F(T)$ well, so to speak, lag behind « the theoretical one, and the actual q_0 will never quite rise to « the maximum nor quite fall to the minimum of q. At some « hours in the early morning and at some hours after sunset, « the two courbes would I presume intersect each other, so that « q_0 would become equal to q. »

A la côte, tout au moins, il n'en est pas de même, et les courbes des variations d'oxygénation et de température, loin d'être inverses l'une de l'autre, sont au contraire à peu près parallèles. Cette constatation ne soulèverait pas de difficultés si la teneur maxima observée chaque jour ne dépassait jamais le coefficient de solubilité pour la température et la densité de l'eau analysée.

Les coefficients de solubilité de l'oxygène dans l'eau de mer ont été établis par plusieurs auteurs, depuis Dittmar (1884) jusqu'à Fox (1907). Je reproduis ci-dessous la table de Fox (1), la dernière parue, qui a l'avantage d'être à double entrée, l'une pour les températures, l'autre pour les teneurs en chlore (2).

---

(1) William Dittmar. — Report on researches into the composition of ocean water collected by H. M. S. Challenger during the years 1873-1874. London, 1884, p. 182.

Quantités de centimètres cubes d'oxygène absorbées par un litre d'eau de mer en présence d'une atmosphère libre et sèche à 760 millimètres de pression, contenant 20,9 °/₀ d'oxygène.

---

(1) Chas. J. J. Fox. — On the coefficients of absorption of the atmospheric Gases in distilled water and sea water. *Publication de circonstance nº 41 du Conseil permanent international pour l'exploration de la mer.* Août 1907.

(2) Les rapports entre la densité et la teneur en chlore de l'eau de mer sont donnés par les Hydrographische Tabellen de M. Knudsen.

t	Cl = 0	Cl = 1	Cl = 2	Cl = 3	Cl = 4	Cl = 5	Cl = 6	Cl = 7	Cl = 8	Cl = 9	Cl = 10	Cl = 11	Cl = 12	Cl = 13	Cl = 14	Cl = 15	Cl = 16	Cl = 17	Cl = 18	Cl = 19	Cl = 20
−2	10.88	10.75	10.63	10.50	10.38	10.26	10.13	10.01	9.88	9.76	9.63	9.51	9.39	9.26	9.14	9.01	8.89	8.76	8.64	8.52	8.39
−1	10.58	10.46	10.34	10.22	10.10	9.98	9.86	9.74	9.62	9.50	9.38	9.26	9.14	9.02	8.90	8.78	8.66	8.54	8.42	8.30	8.18
0	10.29	10.17	10.06	9.94	9.83	9.71	9.59	9.48	9.36	9.25	9.13	9.01	8.90	8.78	8.66	8.55	8.43	8.32	8.20	8.08	7.97
1	10.02	9.90	9.79	9.68	9.57	9.45	9.34	9.23	9.12	9.01	8.89	8.78	8.67	8.56	8.44	8.33	8.22	8.11	8 00	7.88	7.77
2	9.75	9.64	9.53	9.43	9.32	9.21	9.10	8.99	8.88	8.78	8.67	8.56	8.45	8.34	8.23	8.12	8.02	7.91	7.80	7.69	7.58
3	9.50	9.39	9.29	9.19	9.08	8.98	8.87	8.77	8.66	8.56	8.45	8.35	8.24	8.14	8.03	7.93	7.82	7.72	7.61	7.51	7·40
4	9.26	9.16	9.06	8.95	8.85	8.75	8.65	8.55	8.45	8.35	8.24	8.14	8.04	7.94	7.84	7.74	7.64	7.53	7.43	7.33	7.23
5	9.03	8.93	8.83	8.73	8.64	8.54	8.44	8.34	8.24	8.14	8.05	7.95	7.85	7.75	7.65	7.56	7.46	7.36	7.26	7.16	7.07
6	8.81	8.71	8.62	8.52	8.43	8.33	8.24	8.14	8.05	7.95	7.86	7.76	7.67	7.57	7.48	7.39	7.29	7.20	7.10	7.01	6.91
7	8.60	8.50	8.41	8.32	8.23	8.14	8.04	7.95	7.86	7.77	7.68	7.59	7.50	7.40	7.31	7.22	7.13	7.04	6.95	6.85	6.76
8	8.40	8.31	8.22	8.13	8.04	7.95	7.86	7.77	7.68	7.59	7.51	7.42	7.33	7.24	7.15	7.06	6.97	6.89	6.80	6.71	6.62
9	8.21	8.12	8.03	7.95	7.86	7.77	7.69	7.60	7.52	7.43	7.34	7.26	7.17	7.09	7.00	6.91	6.83	6.74	6.66	6.57	6.48
10	8.02	7.94	7.85	7.77	7.69	7.60	7.52	7.44	7.36	7.27	7.19	7.10	7.02	6.94	6.85	6.77	6.69	6.60	6.52	6.44	6.35
11	7.84	7.76	7.68	7.60	7.52	7.44	7.36	7.28	7.20	7.12	7.04	6.96	6.88	6.80	6.71	6.63	6.55	6.47	6.39	6.31	6.23
12	7.68	7.60	7.52	7.44	7.36	7.29	7.21	7.13	7.05	6.97	6.89	6.82	6.74	6.66	6.58	6.50	6.43	6.35	6.27	6.19	6.11
13	7.52	7.44	7.36	7.29	7.21	7.14	7.06	6.98	6.91	6.83	6.76	6.68	6.61	6.53	6.46	6.38	6.31	6.23	6.15	6.08	6.00
14	7.37	7.29	7.21	7.14	7.07	7.00	6.92	6.85	6.77	6.70	6.63	6.55	6.48	6.41	6.34	6.26	6.19	6.11	6.04	5.97	5.89
15	7.22	7.15	7 07	7.00	6 93	6.86	6.79	6.72	6.64	6.57	6.50	6.43	6.36	6.29	6.22	6.14	6.07	6.00	5.93	5.86	5.79
16	7.08	7.01	6.94	6.87	6.80	6 73	6.66	6.59	6.52	6.45	6.38	6.31	6.24	6.17	6.10	6.03	5.96	5.89	5.82	5.76	5.69
17	6.94	6.88	6.81	6.74	6.67	6.60	6.54	6.47	6.40	6.33	6.26	6.20	6.13	6.06	5.99	5.93	5.86	5.79	5.72	5.66	5.59
18	6.81	6.75	6.68	6.62	6.55	6.48	6.42	6.35	6.28	6.22	6.15	6.09	6.02	5.96	5.89	5.83	5.76	5.69	5.63	5.56	5.49
19	6.69	6.63	6.56	6.50	6.44	6.37	6.30	6.24	6.17	6.11	6.05	5.98	5.92	5.86	5.79	5.73	5.66	5.60	5.53	5.97	5.40
20	6.57	6.51	6.44	6.38	6.33	6.26	6.19	6.13	6.07	6.00	5.95	5.88	5.82	5.76	5.69	5.63	5.56	5.50	5.44	5.38	5.31
21	6.46	6.40	6.33	6.27	6.22	6.15	6.09	6.03	5.96	5.90	5.85	5.78	5.72	5.66	5.59	5.53	5.47	5.41	5.35	5.29	5.22
22	6.35	6.29	6.23	6.17	6.11	6.04	5.98	5.92	5.86	5.80	5.75	5.68	5.62	5.56	5.50	5.44	5.38	5.32	5.26	5.20	5.13
23	6.24	6.18	6.12	6.06	6.01	5.94	5.88	5.82	5.77	5.71	5.65	5.59	5.53	5.47	5.41	5.35	5.29	5.23	5.17	5.11	5.04
24	6.14	6.08	6.02	5.97	5.91	5.84	5.79	5.73	5.67	5.61	5.55	5.50	5.44	5.38	5.32	5.26	5.20	5.14	5.09	5.03	4.95
25	6.04	5.99	5.92	5.87	5.81	5.75	5.69	5.64	5.58	5.52	5.46	5.41	5.35	5.29	5.23	5.17	5.12	5.06	5.00	4.95	4.86
26	5.94	5.89	5.82	5.77	5.71	5.66	5.60	5.55	5.49	5.43	5.37	5.32	5.26	5.20	5.14	5.09	5.03	4.97	4.92	4.86	4.78
27	5.84	5.79	5.73	5.67	5.62	5.57	5.51	5.46	5.40	5.34	5.28	5.23	5.17	5.11	5.06	5.00	4.94	4.89	4.83	4.78	4.70
28	5.75	5.69	5.64	5.58	5.53	5.48	5.42	5.37	5.31	5.25	5.19	5.14	5.08	5.02	4.97	4.91	4.86	4.80	4.75	4.69	4.62
29	5.66	5.60	5.55	5.49	5.44	5.39	5.33	5.28	5.22	5.16	5.10	5.05	4.99	4.93	4.88	4.83	4.77	4.71	4.66	4.60	4.54
30	5.57	5.51	5.46	5.40	5.35	5.30	5.24	5.19	5.13	5.07	5.01	4.96	4.90	4.85	4.79	4.74	4.68	4.63	4.58	4.52	4.46

Comme on peut le constater en comparant les nombres du tableau précédent et ceux obtenus dans nos analyses, la teneur en oxygène de l'eau de la côte est parfois inférieure pendant la nuit au coefficient de solubilité, supérieure pendant le jour. La diminution de l'oxygène pendant la nuit est explicable par la respiration des plantes et des animaux du fond, très nombreux, peu éloignés de la surface; elle n'est d'ailleurs pas en contradiction avec les lois physiques. Mais l'augmentation diurne de l'oxygène, si elle est explicable par l'assimilation chlorophyllienne des algues du fond, est en désaccord avec les lois de solubilité des gaz.

Cette apparente contradiction est-elle due à la présence de bulles microscopiques en suspension dans l'eau sursaturée? Est-elle due à un état physique particulier de l'oxygène produit par les algues? Nous n'avons aucun renseignement à ce sujet. On pourrait encore supposer que l'oxygène forme une combinaison instable, facilement dissociable, avec un des composants de l'eau de mer; mais on n'y connaît aucun corps qui jouisse de cette propriété, et de plus, d'après ce que nous savons de l'eau du large, le même phénomène ne semble pas s'y produire. Ou bien peut-être, les fortes teneurs en oxygène de l'eau de la côte pendant le jour sont-elles dues à ce que le phytoplankton renferme dans ses cellules plus d'oxygène dissous que l'eau de mer qui le baigne? Je n'ai pas encore fait de recherches à ce sujet.

Quelle que soit la cause de ce fait que l'oxygène dissous dans l'eau de mer peut être plus abondant que ne le veulent les lois physiques, qu'il soit dû à l'état physique de ce gaz produit par les algues ou à son accumulation dans les organismes planktoniques, ce phénomène existe, et il a d'ailleurs été déjà observé dans l'eau douce.

* * *

AVIS

Le Bulletin est en dépôt chez Friedländer, 11, Carlstrasse, Berlin et chez M. Le Soudier, 174-176, boulevard Saint-Germain à Paris.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants et franco :

Nos		Fr.
134.	— Liste des Antipathaires et des Cérianthaires provenant des récentes campagnes de la *Princesse-Alice*, par L. Roule.	1 »
135.	— Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte des Landes de Gascogne et le Bassin d'Arcachon (avec deux cartes), par J. Guérin-Ganivet, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine........	2 »
136.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte de Lannion à Tréguier, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)....	2 »
137.	— La pêche dans les abîmes, par S. A. S. le Prince Albert Ier de Monaco..	1 »
138.	— Sur l'opportunité d'une exploration océanographique de la Méditerranée dans l'intérêt des pêches maritimes, par M. le Prof. Vinciguerra	1 »
139.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte de Tréguier à Paimpol ; l'île de Bréhat, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)................................	2 »
140.	— Sur les relations qui existent entre les changements du plankton végétal et les phénomènes hydrographiques, d'après les recherches faites à bord de l'*Eider*, au large de Monaco, en 1907-1908, par Alexander Nathansohn, professeur à l'Université de Leipzig (avec 10 planches)..	5 »
141.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La baie de Saint-Brieuc, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)...	2 »
142.	— Deuxième note préliminaire sur les Polychètes provenant des campagnes de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice*, ou déposées dans le Musée Océanographique de Monaco, par Pierre Fauvel, professeur à l'Université catholique d'Angers	2 50
143.	— Quelques considérations sur le programme pour l'exploration internationale de l'Océan Atlantique et de la Méditerranée, par L. Marini	0 50
144.	— Recherches physico-chimiques sur l'eau de la côte, à Concarneau, par P. Legendre, docteur ès-sciences, préparateur de physiologie générale au Muséum d'Histoire naturelle..	2 »

MONACO. — IMPR. DE MONACO.

N° 145 1er Juillet 1909

BULLETIN
DE
L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)

TRICONUS, NOUVEAU GENRE DE LA FAMILLE DES *PSYCHROPOTINEÆ*.

Par **Edgard HÉROUARD**

MONACO

Smithsonian Institution
AUG 30 1909
207800
National Museum

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille......	4^{f} »	5^{f} 20	6^{f} 80	8^{f} 40	10 40	17^{f} 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :
Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
No 145. — 1er Juillet 1909.

Triconus, nouveau genre de la famille des *Psychropotineæ.*

Par Edgard **HÉROUARD**

En 1882, Theel, dans son travail sur les Elasipodes du *CHALLENGER* décrivait, sous le nom de *Euphronides depressa*, une forme nouvelle trouvée à l'ouest du détroit de Gibraltar, mais sous ce même nom il figurait (THEEL, 1882, pl. 26) une forme qui ne se rapportait pas à la description du texte mais qui représentait un animal venant de l'île Juan-Fernandez, sur la côte ouest de Patagonie. R. Perrier a fait observer avec raison que la description de Theel et la figure à laquelle elle renvoie répondent à deux espèces différentes et qu'une seule d'entre elles doit porter le nom de *Euphronides depressa.* Cette confusion donne lieu à une question de priorité assez complexe, parce que cette question de priorité spécifique se complique d'une question de priorité générique.

Il paraît probable en effet, que la description du texte et la figure de Theel signalées comme se rapportant à *Euphronides depressa*, non seulement ne se rapportent pas à une seule et même espèce, mais encore appartiennent à deux genres différents.

Si l'on compare les diagnoses qui ont été données pour les genres *Psychropotes* et *Euphronides*, on constate que ces diagnoses ne diffèrent que par la dimension et le mode d'insertion de l'appendice caudal : il serait très grand et inséré suivant une ligne transversale chez *Psychropotes*, tandisque que chez *Euphronides* il serait plus court et inséré plus loin de l'extrémité caudale par une base circulaire. Ces différences ne sont pas sans présenter d'exception car on trouve des *Psychropotes* à queue courte comme *P. longicauda*, var. *monstrosa*, et d'autres dont l'insertion de l'appendice caudal est assez éloignée de l'extrémité postérieure comme *P. longicauda*, var. *fusco-purpurea*. Quoi qu'il en soit l'existence de ces deux genres paraît cependant légitime et ces convergences semblent n'être que des exceptions.

Mais sous ce même nom d'*Euphronides depressa* Theel à rapporté, peut-être à cause du mauvais état de conservation, une forme à grosses papilles coniques symétriquement placées dans la région antérieure du corps. La concentration des tubes dorsaux, vers la région antérieure, ainsi que leurs dimensions, ont pourtant, au point de vue morphologique, une importance incontestable dans le groupe des Elasipodes, les *Elpidiineæ* ne nous laissent aucun doute à cet égard. C'est là un caractère qui répond à une tendance morphologique du groupe et auquel il ne semble pas permis de ne pas reconnaître une réelle valeur. Ce caractère différentiel, si on le compare à la longueur plus ou moins grande de l'appendice caudal, paraît être de toute autre importance, puisque nous avons vu par les exemples cités plus haut que ce dernier caractère est loin de présenter une constance absolue. Mais il reste a déterminer qu'elle est celle des deux formes qui devra porter le nom d'*Euphronides depressa* donné par Theel.

Or, dans l'ouvrage de Theel l'ordre de succession est le suivant :

1° Diagnose du genre *Euphronides*, p. 93 ;
2° *Euphronides depressa*, renvoi à la pl. 26 ;
3° Description de la forme de l'Atlantique, Stn. V, p. 93-94 ;
4° Description de la forme du Pacifique, Stn. 300, p. 95-96.

La diagnose du genre *Euphronides* doit donc avoir la priorité sur tout ce qui suit, et comme Theel n'y fait pas intervenir les deux tubes coniques antérieurs, elle se rapporte à la forme du Pacifique.

La planche 26 qui vient ensuite et qui, elle aussi, se rapporte à la forme du Pacifique, a aussi la priorité sur la description de la forme atlantique qui suit.

Ces deux raisons concordent à attribuer à la forme du Pacifique le nom d'*Euphronides depressa*, quoique sa description écrite ne vienne qu'ensuite. Le renvoi à la planche 26 qui précède la description de la forme atlantique suffirait d'ailleurs à elle seule pour déterminer ce choix, car il est certain qu'en zoologie descriptive, une bonne figure, c'est-à-dire une figure exacte et clairvoyante montrant les caractères qu'il est utile de connaître vaut toutes les descriptions quelques précises soient elles. C'est là un fait qui ne fait plus de doute pour aucun zoologiste, et si jadis les auteurs se contentaient de décrire sans figurer, c'était dû surtout aux difficultés et aux dépenses auxquelles les figures entraînaient. Aujourd'hui que, par suite des progrès industriels la reproduction des dessins est devenue moins onéreuse, la quantité de plus en plus grande de figures qui se publient montre bien que la reproduction figurée tend à prendre la première place en zoologie descriptive. Peut-être trouvera-t-on là un remède au mal dont souffrent les sciences descriptives qui menacent d'être submergées par le flot grandissant des publications, dans lesquelles les quelques phrases qu'il serait utile de connaître sont noyées dans un océan de phrases inutiles. Un jour viendra sans doute où une description sans reproduction figurée sera considérée comme nulle et non avenue.

Mais avant que cet âge d'or du zoologiste soit arrivé, contentons nous de nous conformer aux règles admises concernant les droits à la priorité. Dans le cas présent il ne s'agit pas d'établir les droits d'un auteur relativement à ceux d'un autre auteur, mais les droits d'une description sur une autre description ou sur une reproduction figurée, toutes provenant d'un seul et même auteur et d'un seul et même ouvrage. Il semble naturel que dans ce cas ce soit l'ordre de succession qu'occupent dans l'ouvrage ces différentes descriptions et figurations, qui doive réglementer et établir les droits à la priorité. C'est là, je crois, une application de l'esprit même qui réglemente les droits à la priorité en général.

C'est d'ailleurs à ce choix que R. Perrier s'est arrêté, mais sans en indiquer les raisons ; car il dit : « nous réservons le nom d'*Euphronides depressa* au type Patagonien figuré par Theel », et il donne à la forme atlantique le nom d'*E. auriculata*. Mais pour les raisons que nous avons fait valoir précédemment, la forme atlantique doit être considérée non comme une *Euphronides* mais comme appartenant à un genre nouveau.

On a décrit jusqu'ici, sous le nom d'*Euphronides*, sept espèces différentes, qui sont :

E. auriculata, R. Perrier, 1896.
E. bifurcata, Kœhler et Vaney, 1905.
E. depressa, Theel, 1882.
E. Talismani, E. Perrier, 1886.
E. Tanneri, Ludwig, 1893.
E. verrucosa, Ludwig, 1893.
E. violacea, R. Perrier, 1896.

Trois de ces espèces ont une paire de gros cônes pédieux nuquaux, et ces trois espèces appartiennent seules à l'Atlantique Nord.

Les quatre espèces dépourvues de tels cônes nuquaux appartiennent à l'Océan Pacifique et à l'Océan Indien, ce sont : *E. bifurcata*, *E. depressa*, *E. Tanneri* et *E. verrucosa;* ces quatre dernières seules doivent être considérées comme des *Euphronides*. Les espèces atlantiques représentent un genre différent pour lequel je propose le nom de *Triconus*, rappelant leur caractère le plus saillant.

La synonymie de chacune de ces espèces se résume ainsi :

Genre **Euphronides**, Theel, 1882, p. 93.
E. depressa, Theel, 1882, pl. xxvi.
E. Tanneri, Ludwig, 1893, p. 179, et 1894, p. 39, pl. iii, fig. 7 ; pl. iv ; pl. v, fig. 17-19.
E. verrucosa, Ludwig. 1893, p. 199, et 1894, p. 44, pl. iii, fig. 1 à 6.
E. bifurcata, Kœhler et Vaney, 1905, p. 75, pl. 8 et 12.
= (*E. depressa*), Walsh, 1891, p. 200.

Genre **Triconus**, n. g.

Triconus auriculata. = *E. auriculata*, R. Perrier, 1896, p. 902; 1900, p. 118; 1903, p. 434, pl. 13 et 20.

Triconus Talismani. = *E. Talismani*, E. Perrier, 1886; R. Perrier, 1896, p. 902; 1900, p. 118; Hérouard, 1902, p. 30, pl. 2.

Triconus violacea. = *E. violacea*, R. Perrier, 1896, p. 902; 1900, p. 119; 1903, p. 438, pl. 20.

Tous les *Triconus* connus jusqu'ici viennennent de la région des Açores, ou ils vivent à une profondeur de 1180 à 2220 mètres sauf un exemplaire de *T. violacea* trouvé par le *TALISMAN* à 4060 mètres.

Diagnose du genre *Triconus :*

Corps déprimé dorso-ventralement, à sole pédieuse nettement délimitée par un rebord marginal festonné par la présence de petits tubes pédieux disposés dans un seul plan. Bouche ventrale. Anus termino-ventral tangent au rebord marginal. Dix-huit tentacules. Ambulacre impair, étroit, portant deux lignes parallèles de petits tubes pédieux. Face dorsale divisée en trois régions : le tiers supérieur porte trois à six paires de papilles coniques symétriquement placées et dont la dernière paire est géante ; le tiers moyen est nu ; le tiers inférieur porte à son union, avec le tiers moyen, une grosse papille conique médiane.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt chez Friedländer, 11, Carlstrasse, Berlin et chez M. Le Soudier, 174-176, boulevard Saint-Germain à Paris.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants et franco :

N^{os}		Fr.
134.	— Liste des Antipathaires et des Cérianthaires provenant des récentes campagnes de la *Princesse-Alice*, par L. Roule.	1 »
135.	— Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte des Landes de Gascogne et le Bassin d'Arcachon (avec deux cartes), par J. Guérin-Ganivet, naturaliste attaché au Service scientifique des pêches au Ministère de la Marine........	2 »
136.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte de Lannion à Tréguier, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)....	2 »
137.	— La pêche dans les abîmes, par S. A. S. le Prince Albert I^{er} de Monaco....................................	1 »
138.	— Sur l'opportunité d'une exploration océanographique de la Méditerranée dans l'intérêt des pêches maritimes, par M. le Prof. Vinciguerra....................................	1 »
139.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte de Tréguier à Paimpol ; l'île de Bréhat, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)..................................	2 »
140.	— Sur les relations qui existent entre les changements du plankton végétal et les phénomènes hydrographiques, d'après les recherches faites à bord de l'*Eider*, au large de Monaco, en 1907-1908, par Alexander Nathansohn, professeur à l'Université de Leipzig (avec 10 planches) ..	5 »
141.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La baie de Saint-Brieuc, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)...	2 »
142.	— Deuxième note préliminaire sur les Polychètes provenant des campagnes de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice*, ou déposées dans le Musée Océanographique de Monaco, par Pierre Fauvel, professeur à l'Université catholique d'Angers..	2 50
143.	— Quelques considérations sur le programme pour l'exploration internationale de l'Océan Atlantique et de la Méditerranée, par L. Marini..................................	0 50
144.	— Recherches physico-chimiques sur l'eau de la côte, à Concarneau, par P. Legendre, docteur ès-sciences, préparateur de physiologie générale au Muséum d'Histoire naturelle..	2 »
145.	— *Triconus*, nouveau genre de la famile des *Psychropotineæ*...	1 »

MONACO. — IMPR. DE MONACO.

N° 146 10 Juillet 1909

BULLETIN
DE
L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)

◆

MÉMOIRE SUR LA BIOLOGIE DU TONNELIER DE MER
(*PHRONIMA SEDENTARIA* Forsk.)

Par **Romuald MINKIEWICZ**
(Marjampol, gub. Suwalska. — Pologne.)

MONACO

Smithsonian Institution
AUG 20 1909
207800
National Museum

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille......	4^{f} »	5^{f}20	6^{f}80	8^{f}40	10 40	17^{f}80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 146. — 10 Juillet 1909.

Mémoire sur la biologie du Tonnelier de mer (*Phronima sedentaria* Forsk.)

CHAPITRE I

La coloration normale des Phronimes et son développement par migration progressive des chromatophores.

par Romuald **MINKIEWICZ.**
(Marjampol, gub. Suwalska. — Pologne.)

AVANT-PROPOS

Malgré le nombre considérable de travaux concernant la *Phronime* (voir la biblographie relative dans les ouvrages de C. Bovallius, 1889 et de J. Vosseler (1) 1901), la biologie de cet intéressant crustacé-tonnelier est très peu connue.

Comme nous allons le voir, des idées absolument fausses persistent jusqu'à présent, non seulement dans l'opinion privée des zoologistes, mais aussi dans des traités scientifiques. Il m'est arrivé d'entendre des savants non inconnus en dire que *c'est un petit crustacé vivant dans les méduses*, etc. Et cependant *jamais* les méduses ne servent de demeure à ce crustacé.

J'ai donc pris la résolution d'en publier une étude biologique plus étendue, autant que me le permettront les données expérimentales et d'observation, que j'ai assemblées à Villefranche-sur-Mer en 1905 et 1907.

---

(1) La liste de J. Vosseler n'est point complète, ne contenant pas de travaux de Pagenstecher, Forskål, Milne-Edwards, etc.

Bien entendu, je suis loin de prétendre que cette étude soit suffisamment complète pour donner une compréhension intégrale de la biologie et du comportement de Phronime. Ceci aurait été impossible quand même, vu que les Phronimes, comme le sait chaque investigateur des animaux pélagiques, ne vivent pas longtemps dans les conditions artificielles de nos aquariums.

A Villefranche, c'est à peine après quelques heures de captivité que les animaux se trouvent déjà mal.

Ainsi, l'examen de leurs manifestations normales n'est possible qu'aussitôt après la pêche et encore à la condition que celle-ci soit faite par des mains habiles et accoutumées à accomplir la besogne, telles les mains de mon ami Mangiapan, le vieux pêcheur du laboratoire de Villefranche, auquel j'adresse ici tous mes remerciements.

Le travail est divisé en quatre parties. Du reste, je ne traite les réactions chromocinétiques comme question à part que parce qu'elles occupent en même temps une certaine place dans la série de mes études sur les chromoréactions des animaux, publiées ailleurs.

Mon exposé sera le plus bref possible, évitant les redites, dépourvu de longues descriptions de ce qui est suffisamment révélé par les figures et légendes ci-jointes.

CHAPITRE I

La coloration normale des Phronimes et son développemeut par migration progressive des chromatophores.

§ 1. — *Coloration normale.*

Comment peut-il en être question ? n'est-il pas bien connu de tous, que la Phronime, tout au moins celle de la Méditerranée, *Phronima sedentaria Forsk.*, est transparente et incolore ? Tous les manuels le disent, et c'est démontré *ad oculos* dans le dessin d'après nature sur la planche (IV) du beau traité de C. Keller, *Das Leben des Meeres.* Cette opinion est sanctionnée par l'usage à ce point, que le prof. Carl Chun, le plus compétent scrutateur des animaux pélagiques, ayant trouvé au cours de son voyage aux îles Canaries des sujets vivement colorés, en a fait une nouvelle espèce, *Phronima diogenes* et en écrivit dans les comptes rendus de l'Académie de Berlin (1889, page 528) ce qui suit : *Während Phr. sedentaria vollkommen durchsichtig ist und nur in der Jugend wenige ramificierte Pigmentzellen am Bauche aufweist, so ist die Pigmentirung bei Phronima diogenes* (fig. 5) *ziemlich intensiv ausgebildet.*

(Il le répète la même année dans le *Zoologischer Anzeiger* et plus tard dans son *Atlantis* (1896), ouvrage bien connu). Ces données prises en considération, j'ai été très étonné, quand ayant abordé à Villefranche mes études sur ce crustacé, j'ai commencé à obtenir *tous*, l'un après l'autre, des sujets parfaitement *colorés*, les uns de *lilas*, les autres de *brun-jaunâtre.*

Intéressé, je me suis occupé de cette question de plus près. Après avoir examiné une centaine et demie de Phronimes vivantes, en 1905 et 1907, je suis forcé de constater que *je n'ai pas trouvé un seul animal adulte incolore et privé de chromatophores.*

Il est vrai, que cette coloration chez des individus divers n'était pas parfaitement égale. Sur les uns on trouvait les chromatophores en quantité considérable, sur les autres leur nombre était plus restreint. Les chromatophores étaient soit étalés, soit plus ou moins contractés, mais leur présence était toujours manifeste.

Parfois leur contraction était complète, l'animal devenait *ponctué,* si finement quelquefois qu'il paraissait incolore. Mais, ce n'était qu'un phénomène secondaire, survenant le plus souvent à cause du malaise de l'animal en captivité. Comme nous le verrons plus tard, les chromatophores des animaux malades et mourants passent toujours peu à peu à l'état de contraction complète. En me basant sur des observations multiples, je crois que les animaux séjournant dans l'eau assez infectée de la rade de Villefranche se trouvaient déjà mal avant d'être capturés (1) et que c'est bien là la cause de ce degré prononcé de contraction fréquente de leurs chromatophores.

---

(1) La pêche traditionnelle exécutée par *Mangiapan*, comprend exclusivement l'étendue de la rade, où chaque matin les courants constants apportent de la mer la faune pélagique, dont l'abondance est bien connue.

Je dois aussi contaster, que parmi les milliers d'embryons, qui m'avaient été fournis, dans les tonneaux maternels, pas un seul ne se trouve, qui, ayant atteint un stade déterminé de sa métamorphose, n'aurait pas eu ses chromatophores.

Cependant, on pourrait croire que c'est seulement grâce à un concours de circonstances que tous mes animaux avaient été colorés et que par conséquent ce n'était qu'une exception à la règle générale.

Il n'en est rien. Aussitôt que je me suis mis à examiner les travaux concernant la Phronime, j'ai trouvé avec grand étonnement et aussi avec satifaction, que tous les auteurs, surtout les anciens, qui avaient devant leurs yeux des animaux vivants et non ceux conservés à l'alcool, énoncent d'accord, que *Phr. sedentaria* est un animal *coloré*, *bien que transparent,* contrairement aux affirmations traditionnelles et d'origine inconnue. Voici, par exemple, ce que dit P. Forskål, qui fut le premier à décrire la Phronime, et qui lui a donné le nom spécifique de *sedentaria*, *cancer sedentarius*, dans ses descriptions *animalium... in itinere orientali...* en 1778 : color vitreus, *flavescens*, bref mais distinct. De même A. Risso en 1816, dans l'*Histoire naturelle des crustacés des environs de Nice* (p. 120) : « Le corps de cette espèce est mou [ce qui n'est pas vrai ! R. M.], transparent, nacré et *ponctué de rougeâtre.* » On trouve plus de détails dans *Fauna del Regno di Napoli* de A. Costa en 1853... « *macchiato di puntini et linette rosse sul contorno di tutti i semmenti, et lungo gli articoli di tutte le gambe.* »

Quelques années plus tard, H. A. Pagenstecher dans son travail remarquable dit : « *fast durchsigtige, zart mit Rot gezeichnete* » (p. 15 et autres, pl. I et III).

Et voici encore, dans la monographie compendieuse (1889) de Carl Bovallius, illustre carcinologue suédois, à côté des diagnoses des espèces : *sedentaria* Forsk. (p. 355), *solitaria* Guérin-Méneville (p. 372), *atlantica* Guérin-Mén. (p. 374) et *Colletti* Boval. (p. 378), sous la rubrique *colour* nous voyons se répéter constamment les expressions : *spotted with red*, une fois « *sparingly* », une autre « *richly* »....

Il me semble que ces passages suffiront aux lecteurs les plus exigeants pour les persuader que ce ne sont point seulement les animaux à moi, tous ceux de la rade de Villefranche, qui soient constamment colorés.

La question survient, d'où viennent les assertions du manque de couleur chez Phronime et, ce qui est plus intéressant, comment cette opinion peut-elle se maintenir contrairement à la nature et aux descriptions des savants.

Comme causes j'en apprécie quatre : 1° la prépondérance d'études sur du matériel conservé à l'alcool, datant du temps de grandes expéditions scientifiques ; 2° toute l'attention dirigée exclusivement sur les caractères taxonomiques, parmi lesquels dans le cas considéré la coloration ne compte pas ; 3° la cause principale à mon idée, c'est le postulat darwiniste déduit en bloc et beaucoup trop à la hâte sur l'adaptation générale des animaux pélagiques au milieu transparent, homogène et incolore (ou presque) des eaux, adaptation survenue par voie de sélection, étant commode et utile dans la lutte pour la vie ; 4° la confusion de deux questions complètement différentes, *le manque de coloration* et *la transparence*, leur considération éventuelle comme des manifestations identiques. Cependant, elles ne le sont point ; et si on peut être d'accord que les animaux pélagiques ont en général leurs tissus presque transparents, *il est absolument impossible d'affirmer que les animaux pélagiques sont incolores* (1) J'en reparlerai plus largement dans un autre travail, que je vais consacrer à cette question.

§ 2. — *Le système de chromatophores* est très simple, on peut dire, qu'il est diffus, disséminé dans tout le corps, sous le tégument. Quant aux détails de la description, je voudrais bien m'en alléger la tâche par les figures ci-jointes (fig. 1 et 2). ébauchées d'après le même animal vivant, chez lequel les chromatophores en état de contraction ne paraissent que des points. C'est un cas d'une coloration abondante. Dans d'autres cas, le nombre de chromatophores peut être de beaucoup inférieur à celui-ci. Il peut même arriver qu'il soit réduit à quelques dizaines de cellules.

---

(1) Toute personne qui n'a vu qu'une seule fois les *Chrysaora*, *Velella Agalma*, Salpes au nucléus sanguin etc., animaux pélagiques des plus typiques, en conviendra forcément.

Chez les sujets les plus pauvres en chromatophores, on les trouve dans les extrémités adorales, dans le *carpus* des pinces de la cinquième paire, dans les épimères (resp. *coxae*) d'autres pattes soudées ici aux segments relatifs du thorax et encore par-ci et par-là.

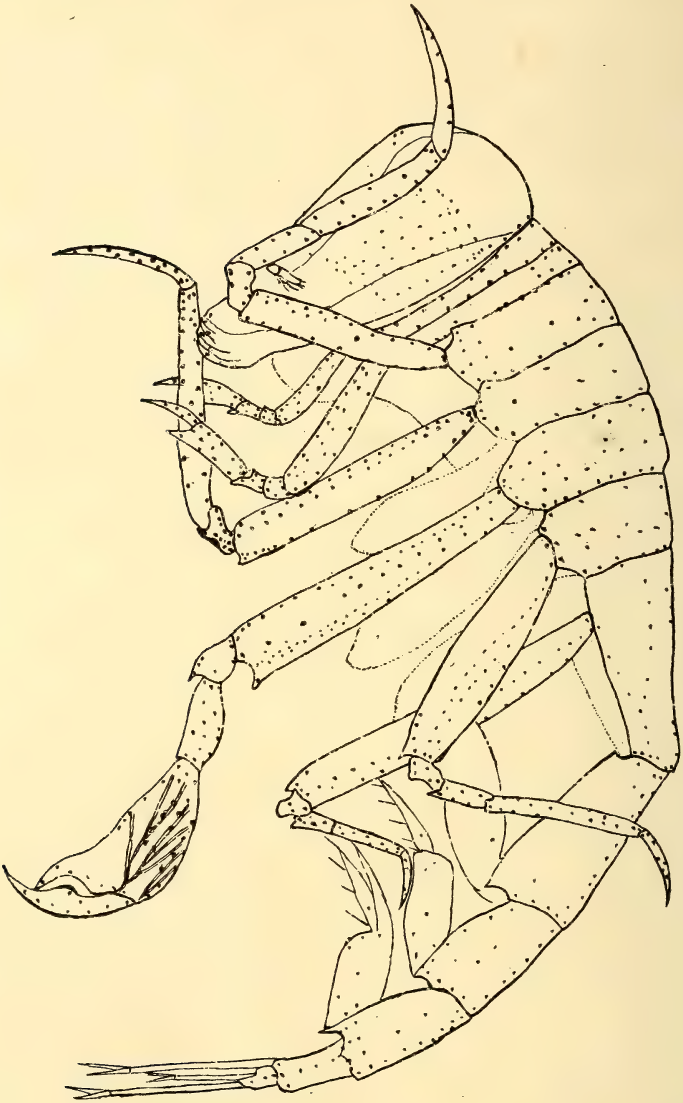


Fig. 1. — *Système des chromatophores d'une femelle très âgée.* Dimensions : long. totale 33^{mm} (tête : 4^{mm}) ; long. des pattes de la V^{e} : 22^{mm},5 ; haut. de la tête : 10^{mm},5. Vue latérale. Grossiss. faible.

En général, c'est le cas chez des animaux jeunes, de taille modeste, beaucoup plus petite que celle tracée ci-dessus, d'une vieille femelle des plus grandes que j'ai jamais vues.

Dans les cas de coloration très abondante, comme sur notre fig. 1, les chromatophores s'engagent dans toutes les extrémités, aussi bien dans les thoraciques (*gnatho* — et *pereiopoda*), que dans les abdominales et caudales (*plœo* — et *uropoda*), jusqu'aux parties les plus périphériques et leurs appendices (fig. 1 et 2 *a*).

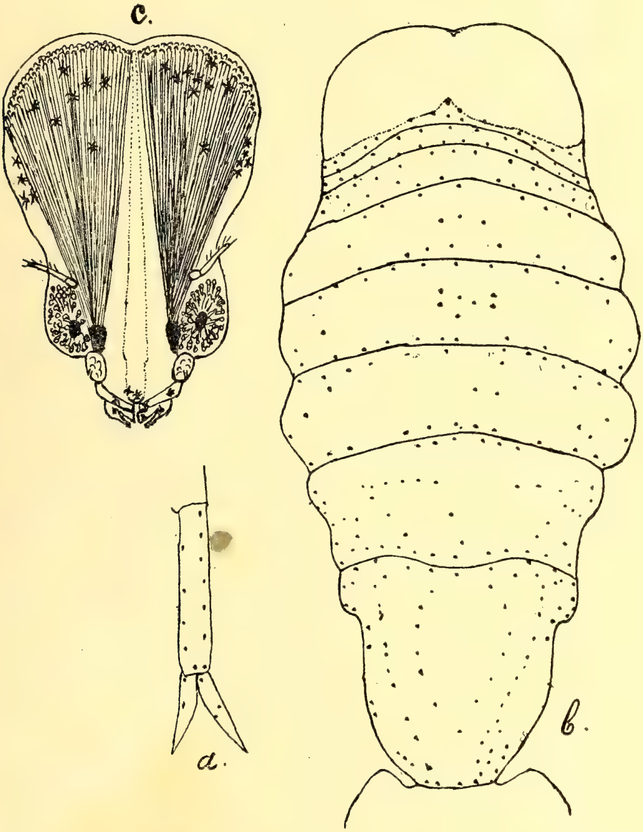


FIG. 2. — *Détails* de la fig. 1. *a*) un stylet des uropodes, gross. plus fort ; *b*) segments thoraciques, face dorsale ; *c*) tête, face antérieure.

Ils sont plus nombreux le long des joints des segments du corps et des articulations des extrémités (fig. 1 et 2 *b*).

Généralement, la tête est colorée aussi et, fait intéressant, elle l'est non seulement des deux côtés latéraux, mais aussi à sa face antérieure, à son front, pour ainsi dire (fig. 1 et 2 *c*).

Le sommet de la tête, vers lequel sont tournées les cristallins des grandes cellules visuelles, reste toujours libre de toute coloration. Autant que je l'ai pu constater, la chambre incubatrice est aussi constamment incolore.

N.-B. — Tout ce que j'ai dit à propos de la coloration de Phronimes adultes ne concerne que les femelles; quant aux mâles, je n'ai jamais vu de mâles adultes vivants.

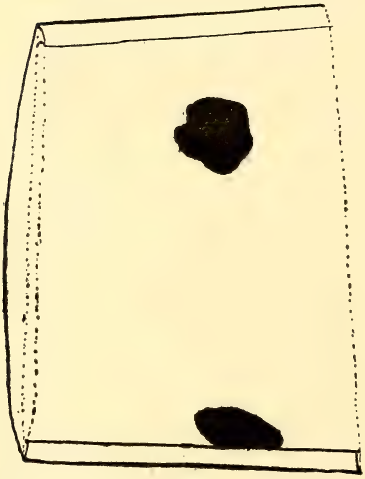


Fig. 3. — *Contraction complète des chromatophores* sous un fort grossissement. Fragment d'un uropode. (Zeiss, syst. BB, oc. 6. Chambre claire, Abbe).

§ 3. — Les *chromatophores* des Phronimes sont des cellules simples, de taille fort considérable, étoilées, amiboïdes et remplies de granules pigmentaires excessivement fins.

Leurs dimensions diffèrent suivant les sujets ; en général, ils sont d'autant plus grands, que le sujet est plus âgé.

Les dimensions changent aussi chez le même sujet, suivant l'état de contraction ou de l'expansion de leurs ramifications. Mais, chez des individus très grands, comme par exemple celui ébauché ci-dessus, même dans le cas de la plus forte contraction, quand toutes les protubérances sont impliquées, et que la cellule devient sphéroïdale, on parvient parfaitement à la reconnaître à l'œil nu, sous l'aspect d'un point noir (fig. 1 et 3).

Quand les chromatophores s'étirent et s'allongent dans le tissu conjonctif subépidermique, où ils siègent, ils s'aplatissent de plus en plus, revêtant enfin la forme foliacée (fig. 4).

Leurs dimensions deviennent alors énormes, comme le font voir les figures ci-jointes (fig. 5).

Simultanément leurs nombreuses ramifications, transformées maintenant en folioles très fines, commencent à devenir contigües par leurs bords, se superposent même, et arrivent enfin à former une tache uniforme, aux contours finement dentelés et ondulés (fig. 7).

Les taches voisines se mettent en contact sur leur périphérie et voici la patte (ou bien quelque autre partie de l'animal), recouverte entièrement par une enveloppe colorée très mince, ininterrompue, ou à peine entrecoupée par-ci et par-là de petites lacunes (fig. 6 et 6 *a*).

Il est impossible de discerner alors les centres particuliers ; c'est à peine si on remarque par l'observation très attentive, à un fort grossissement, les bords effilés des ramifications, pressés les uns contre les autres. Evidemment, à mesure de l'élargissement de cellules, la couleur devient de plus en plus claire ; à peu près noire, dans l'état de contraction complète, elle passe graduellement au brun-foncé, brun, brun-jaunâtre, et enfin, au jaune-brunâtre clair. (Ceci est mis en évidence sur les figures par les divers degrés d'épaisseur de la retouche) (fig. 7).

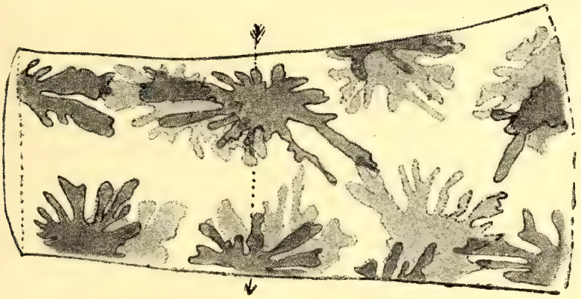


Fig. 4. — *Chromatophores du même uropode en état d'élargissement.* Grossissement plus faible. La flèche indique les deux chromatophores de la fig. 3. On voit par transparence les chromatophores de la face opposée de l'uropode. (Zeiss, syst. BB. oc. 1).

Il est à remarquer ici que le pigment des Phronimes est de deux sortes : soit *brun-jaunâtre*, soit *lilas* (avec une toute légère nuance brunâtre) (1).

---

(1) En général, les chromatophores de chaque individu sont tous de la même couleur. Cependant, dans le cas de coloration violette, il arrive souvent chez les Phronimes jeunes que les chromatophores de leur *carpus* sont violet-brunâtre ou même jaune-brunâtre. Nous le verrons encore dans le paragraphe suivant, § 4.

Dans le deuxième cas, la couleur du chromatophore passe du lilas pâle, à l'état d'expansion, au violet très foncé, presque noir, à l'état de contraction complète.

Les phénomènes de l'étirement et de l'allongement des chromatophores ne se prêtent pas à l'observation d'une façon immédiate. Comme je l'ai déjà dit, les animaux se trouvent mal à l'aise en captivité et se meurent lentement, tandis que leurs chromatophores se contractent de plus en plus. Les figures présentées ci-dessus représentent précisément les divers stades de contraction.

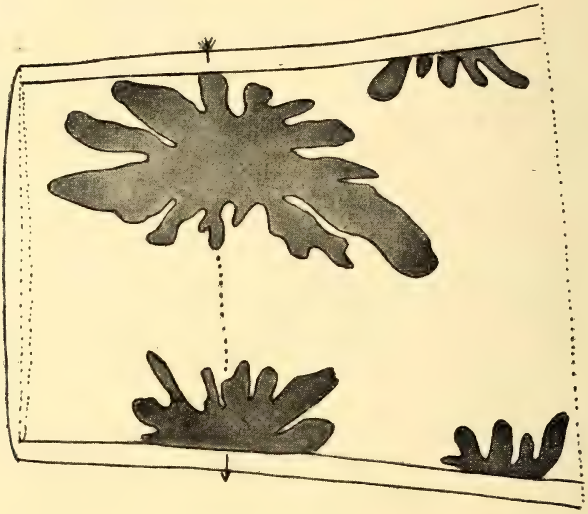


Fig. 5. — *Mêmes chromatophores,* grossissement plus fort, comme sur la fig. 3. Un peu moins élargis, que sur la fig. précédente. (Zeiss, BB., 6).

Je ne suis pas arrivé une seule fois, par aucun moyen d'éclairage, à provoquer l'étirement des cellules contractées. Je n'ai pas eu non plus la chance d'en changer la couleur, ce que je désirais beaucoup pour avoir un moyen de comparaison avec les résultats de mes recherches sur les *Hippolyte.* Il serait bien intéressant cependant d'avoir pu provoquer, par voie expérimentale, les changements chromatiques chez les Phronimes, auxquelles on parviendrait à créer des conditions satisfaisantes de vie.

Les chromatophores, en se contractant sur des parties découpées du corps de Phronime, prennent divers aspects, dépendant de la place occupée et de la façon dont ils s'étaient étirés le long de l'axe de la patte, ou bien en travers (cas plus rare), dans le même plan ou bien sur la courbure, etc. (fig. 8).

Les prolongements, en voie de contraction, peuvent être plus ou moins ramifiés, peuvent confluer en une masse centrale, d'une façon uniforme, sous l'aspect de pseudopodes bombés, ou bien déversant d'un coup la partie principale de leur plasna pigmentaire, ils laissent traîner après de fines trames ou des filaments colorés, retirés ensuite peu à peu (fig. 8 et 9).

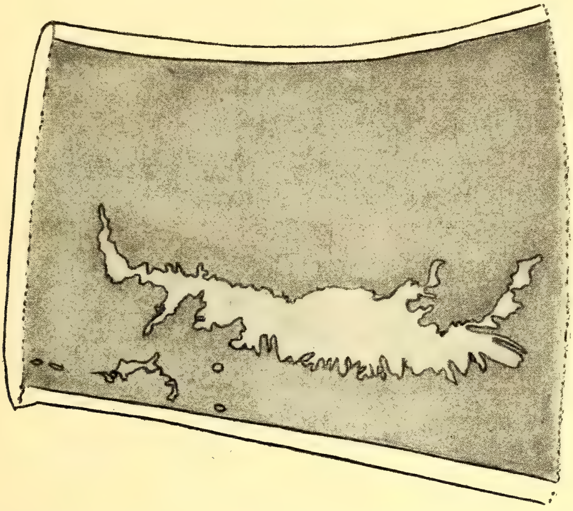


Fig. 6. — *Mêmes chromatophores complètement élargis et enveloppant entièrement l'uropode.* Lacune sur la face proximale. Même grossissement.

Le phénomène de contraction graduelle des chromatophores, surtout dans ses premières stades, est très beau à voir, infiniment plus beau qu'on ne le peut s'imaginer d'après mes figures, dessinées simplement à l'encre de Chine.

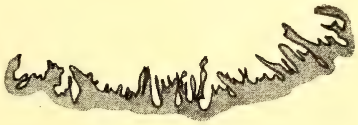


Fig. 6 *a*). — *Détails.* Bord de la lacune, c'est à dire bord libre d'un prolongement foliacé du chromatophore. Même gross.

Le cours du phénomème est identique au rétractement relatif des pseudopodes chez les Rhizopodes. Il représente aussi une bonne preuve contre les généralisations de ces histologistes qui ne veulent voir partout que le mouvement indépendant de granules pigmentaires et qui refusent la faculté des mouvements amiboïdes à la cellule chromatophore, comme l'a fait par exemple tout récemment V. Franz (1908).

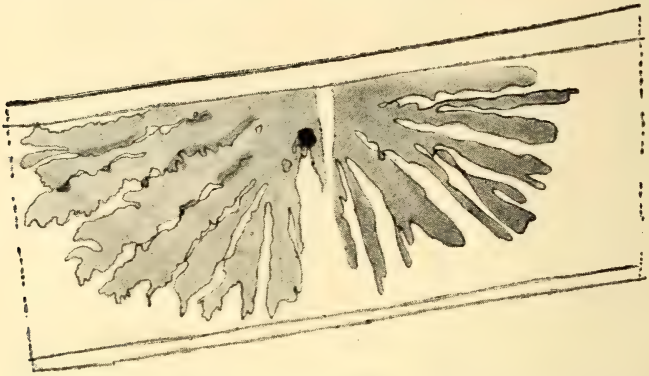


Fig. 7. — *Superposition des bords dentelés de prolongements d'un autre chromatophore.* Côté gauche plus élargi ; côté droit, plus contracté. Article médian d'un uropode d'une autre Phronime. (Zeiss. Syst. BB., oc. 6).

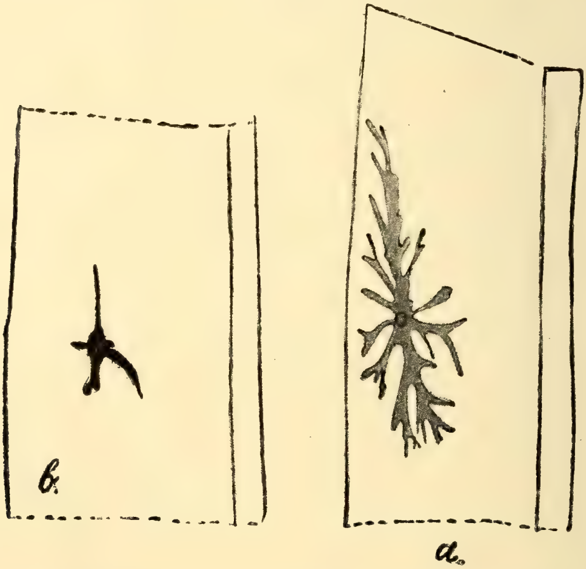


Fig. 8. — *Un autre chromatophore.* Patte de la VII^e (qui est recourbée sur le dos). *a*) On distingue le noyau de la cellule. *b*) Contraction, laissant des traînées. (Zeiss, BB., oc. 1).

Mes recherches parallèles sur des chromatophores de *Palæmon* (à Villefranche) et sur ceux si étrangement complexes de *Hippolyte varians* (à Roscoff), où des pigments divers jouissent de mouvements parfaitement indépendants les uns des autres, bien qu'ayant lieu dans le même organe cellulaire, me permettent d'affirmer que chez la Phronime l'action s'accomplit d'une façon bien différente et beaucoup plus simple, savoir

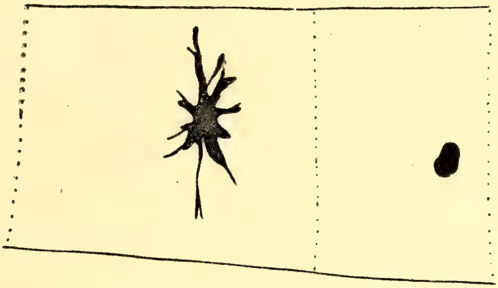


Fig. 9. — *Position transversale d'un chromatophore. a*) Traînées filiformes de demi-contraction. Patte VII^e^. Même animal, même couleur lilas. (Les chromatophores précédents étaient tous brunâtres). *b*) Contraction complète (Z. BB. 1).

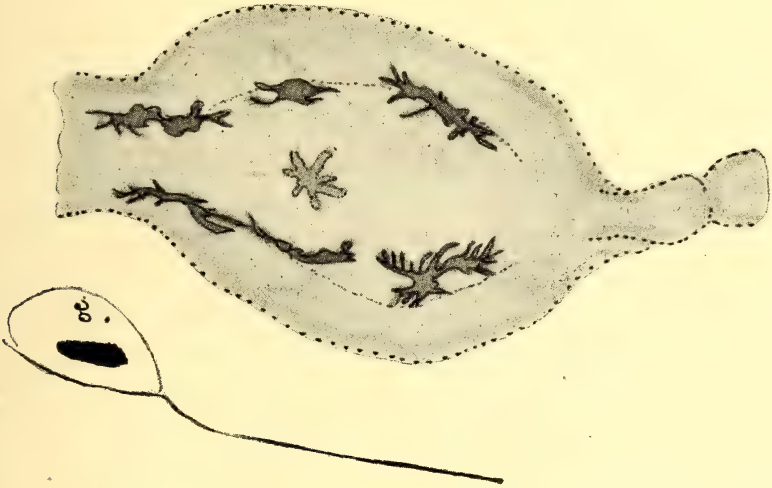


Fig. 10. — *Estomac d'un embryon.* Chromatophores vus par transparence dans les plis stomacaux. Vue ventrale. *oc*) Amas pigmentaire de l'œil droit (Z. BB. oc. 1).

comme un mouvement de la cellule tout entière. D'ailleurs, comme nous le verrons dans le paragraphe suivant, ces cellules sont encore douées de la faculté de *changer de place.*

§ 4. — L'embryogénèse des chromatophores nous est inconnue. Comme formations pigmentaires toutes faites, ils n'apparaissent que déjà très tard à certains stades de métamorphose postembryonnaire. Ainsi donc, on ne les trouve que chez les larves sorties de la chambre incubatrice de leur mère, qui ont fait leurs premières mues (combien ? je n'en sais rien) et se sont placées dans le tonneau. Ce stade, où d'habitude (pas toujours) les chromatophores apparaissent, on peut le caractériser par les quelques points suivants.

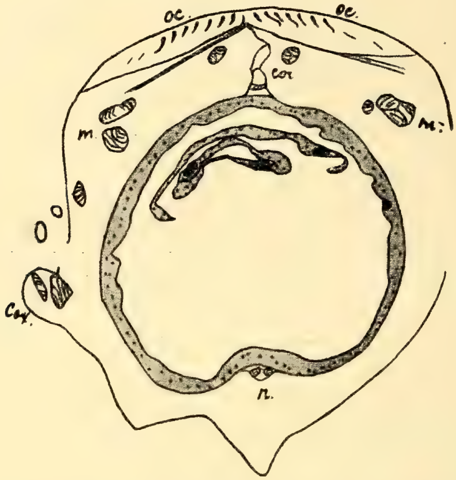


Fig. 11. — *Coupe transversale d'un embryon dans sa partie stomaco-cardiaque.* Trois chromatophores dans les plis stomacaux. (Sublimé acétique, Hématoxyl. Weigert. + acide picrique. Chromatophores restent brunâtres). Leitz. syst. 3, oc. III, Abbe. (Gross. 85/1).

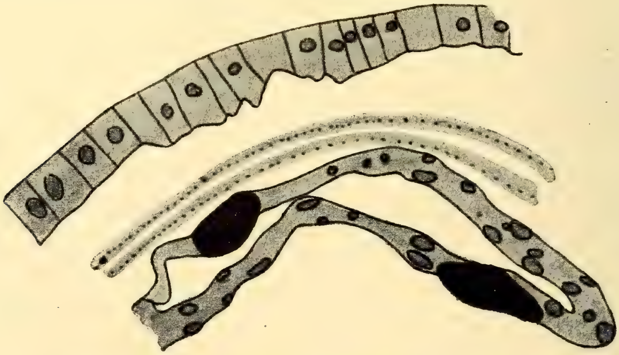


Fig. 12. — *Détails d'une partie d'estomac*, grossissement plus fort (370/1). Cellules stomacales dans les plis deviennent aplaties. On ne distingue pas leurs limites. La lumière des plis est absolument introuvable ; seuls, les deux rangées de noyaux et les chromatophores la démontrent. (Leitz, syst. 7, oc. I, Abbe).

La tête constitue encore la suite de l'axe du corps et l'énorme estomac primitif occupe sa plus grande partie. Les articles des extrémités sont très peu différenciés, c'est à peine si le *carpus* des pinces commence à se prononcer et à grossir. Les *plœo* —

et *uropoda* restent sous l'aspect de tubercules inarticulés. Les yeux ne commencent qu'à se former : les premières cellules visuelles pigmentaires apparaissent, à peine colorées en pâle brunâtre. C'est alors précisément qu'apparaissent les premiers chromatophores dans *les plis qui viennent de se former dans l'estomac* et commencent à le transformer en l'appareil digestif complexe si merveilleusement étudié par Claus (1879), Fig. 10, 11, 12 et 16.

Il arrive cependant que l'apparition des chromatophores soit un peu en retard et ne commence que lorsque les yeux se sont déjà différenciés en deux paires, ou au moins quand les amas de cellules pigmentaires arrivent au stade de division en deux groupes, le supérieur et l'inférieur.

Les chromatophores *du pli dorsal de l'estomac*, se multipliant rapidement (par division directe) se mettent à émigrer vers les organes environnants, et avant tout vers la partie antérieure du corps, sur les extrémités adorales (fig. 13 et 14), et vers la face ventrale, sur les différents composants nerveux de l'anneau pharyngien (fig. 15).

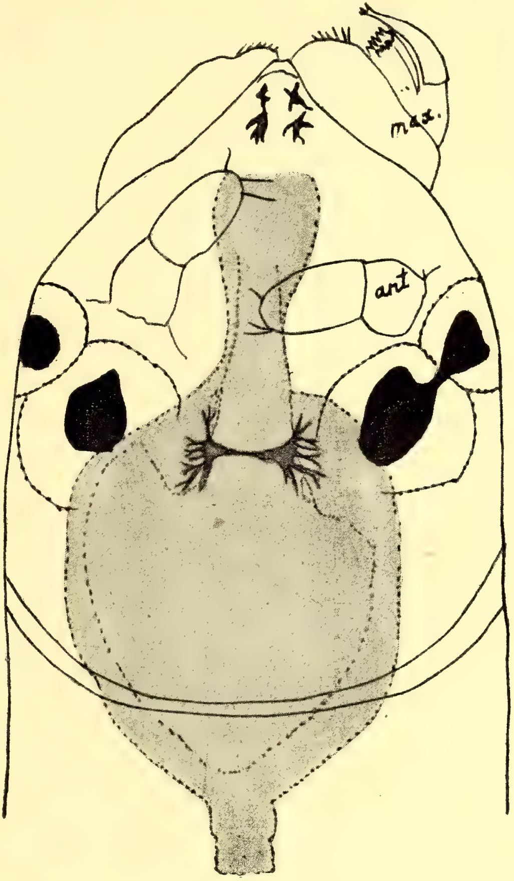


Fig. 13. — *Premiers chromatophores d'un petit embryon.* Tête encore axiale. Amas pigmentaires des yeux en voie de division en deux groupes. *Chromatophores se divisent aussi.* (Zeiss, BB. oc. 6).

Une certaine partie en reste, comme une réserve, dans les plis stomacaux, en train d'accroissement et de différenciation, et pénètre dans tous leurs diverticules (fig. 11, 12 et 16).

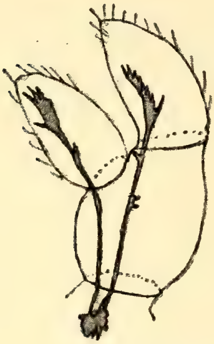


Fig. 14. — *Chromatophore gagnant les deux articles terminaux d'une mâchoire avec ses deux prolongements.* Stade précédant la division en trois chromatophores. Embryon. (Zeis. BB. oc. 1).

En même temps ceux qui ont émigré sur l'anneau nerveux et les ganglions sous-pharyngiens, avancent toujours en arrière le long de la chaîne nerveuse, d'un ganglion à l'autre (fig. 18, 19 et 20).

De cette manière, à certains stades, nous ne trouverons les chromatophores que dans l'estomac et sur les mâchoires ou à peu de distance; plus tard, nous les verrons dans l'estomac, sur les mâchoires et sur les premiers ganglions; plus tard encore, le long de tout le système nerveux central. Ensuite, nous arriverons à les trouver sur les épimères (= *coxae*) des segments du thorax (fig. 19), sur les premiers membres de péréiopodes, surtout ceux de la v^e^ paire, et sur les deux pinces. Je n'ai jamais eu la chance d'observer directement comment ils y parviennent, en partant de la chaîne nerveuse. J'ai vu cependant plusieurs fois des chromatophores de la chaîne nerveuse émettant des pseudopodes et descendant des ganglions sur les *septa* correspondants et sur les nerfs segmentaires (fig. 18 et 20).

Je crois qu'ils se transportent vers les organes périphériques le long des troncs nerveux.

Il est intéressant que c'est la paire la plus développée des péréiopodes qui d'habitude reçoit *la première* ses chromatophores ; ceux-ci occupent ses articles l'un après l'autre, en commençant par les parties proximales, ou se dirigent directement vers les pinces, où ils se multiplient et se dispersent. Et ce fait est bien une preuve encore, selon moi, que c'est l'énorme tronc nerveux de la v^{e} paire de pattes, parfaitement étudié par Chun (1896), qui leur sert de voie migratrice. Pendant que toutes ces migrations ont lieu, l'embryon s'accroît et sa métamorphose avance. Les yeux se développent progressivement, la tête décline de l'axe du corps, l'abdomen se développe de plus en plus avec ses *plœo* et *uropoda*, et les pinces de la v^e paire se forment.

Les chromatophores se multiplient chemin faisant dans divers organes. Je l'ai vu souvent dans le *carpus* des pinces.

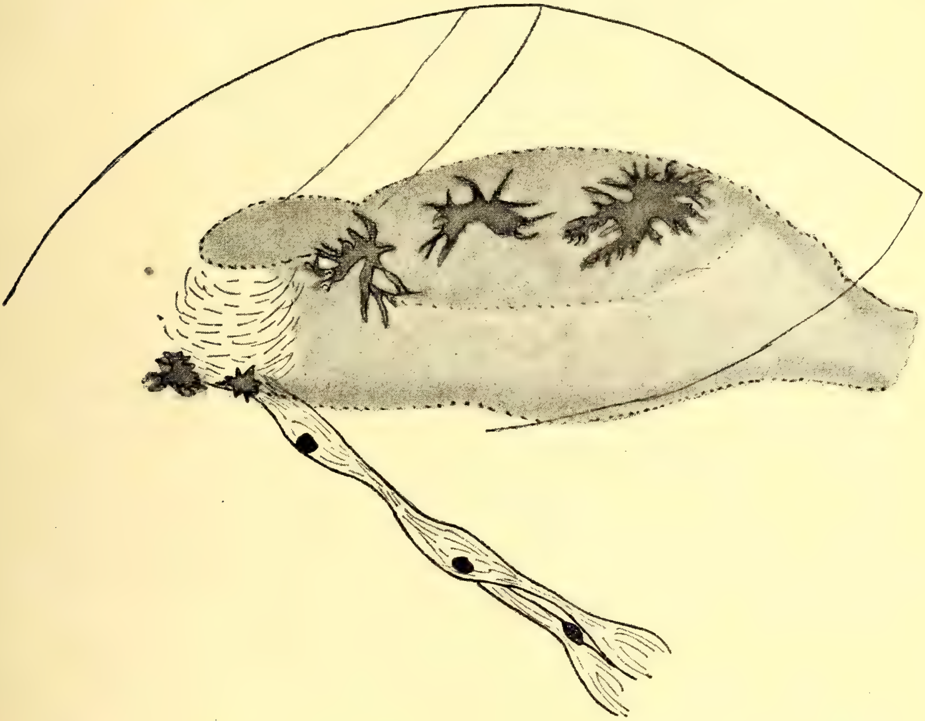


FIG. 15. — *Chromatophores descendus sur l'anneau œsophagien et sur les premiers ganglions de la chaîne ;* ces derniers en état de contraction. (Zeiss. BB. oc. 1).

Ce *carpus* de la v^e paire, si intéressant au point de vue de sa différenciation progressive et divergeante chez les mâles et les femelles, ne l'est pas moins, par rapport au développement de la coloration.

1°. — Les chromatophores sur le *carpus* se répandent d'abord le long de la limite antérieure de son grand muscle, le *flexor metacarpi* (fig. 21) ; ce n'est qu'ensuite, en se multipliant, qu'ils se disposent en quelques lignes le long des limites des faisceaux musculaires du *flexor* et de l'*extensor*.

Ils ne s'engagent point dans la partie antérieure du carpus, où siègent les grosses glandes. (Chez les femelles adultes les chromatophores sont également absents dans cette partie glandulaire des pinces).

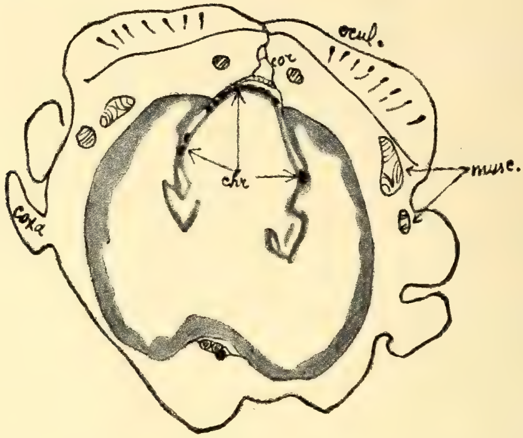


Fig. 16. — *Coupe transversale du même stade* (celui de la fig. 15). Chromatophores dans les plis stomacaux et sur la chaîne nerveuse. (Leitz syst. 3, oc. III). Subl. acét. Haematox. Weigert + ac. picrique.

2°. — Atteignant les pinces, les chromatophores *lilas* commencent à changer progressivement leur coloration *en brunâtre*, en y arrivant par diverses nuances de passage. Ce changement peut s'effectuer déjà dans le *tibia*, ou bien sur le joint du *tibia* avec le *carpus;* mais il est le plus habituel sur le carpus, surtout lorsque les chromatophores sont arrivés à la limite de sa partie glandulaire. Il faut donc croire que ce sont les glandes carpales qui exercent sur le pigment une pareille influence chimique. (Il est rare que les chromatophores n'aient pas changé de couleur dans le carpe ou le métacarpe et qu'ils maintiennent leur teinte lilas dans tout l'embryon).

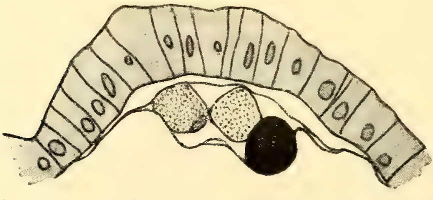


Fig. 17. — *Détails* de la fig. 16. Chromatophores de la chaîne nerveuse; sur le nerf gauche on voit un noyau de la gaîne. (Leitz syst. 7, oc. 1).

Trois questions s'imposent ici.

Première question : Vu le phénomène qui vient d'être décrit, du changement de la coloration pigmentaire dans la même cellule migratrice et qui a lieu dans une partie déterminée du *carpus*, il est intéressant de savoir pourquoi les chromatophores (exception faite de ceux des pinces) sont lilas chez les uns et aune-brunâtres chez d'autres individus ?

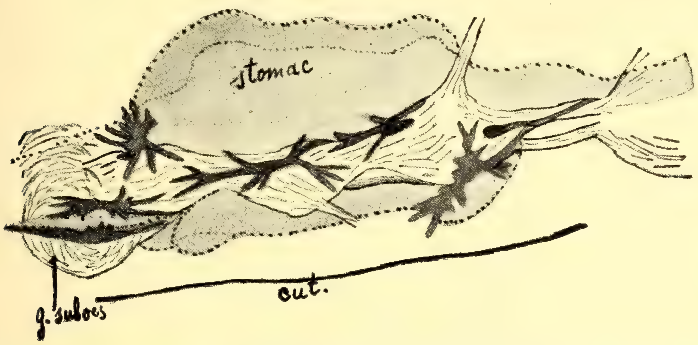


Fig. 18. — *Migration des chromatophores le long de la chaîne nerveuse.* Un d'eux descend sur le septum et se dirige vers la paroi du corps. (Zeiss, BB., oc. 1) En 3/4 du côté ventral.

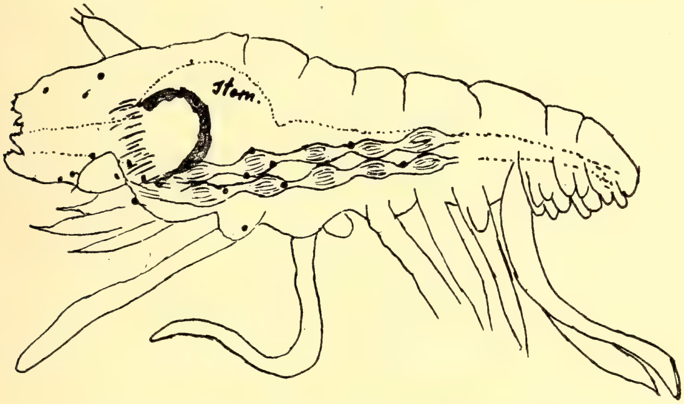


Fig. 19. — *Un tout petit embryon* (long : 1^{mm},5), *fraîchement éclos,* ayant déjà le système primitif des chromatophores bien développé. Ecrasé en partie sous la lamelle, afin de dessiner les chromatophores, qui en état de dilatation étaient ici presque incolores, à peine jaunâtres. On voit trois chrom. à la fois sur un ganglion de la 11^{e}. Un autre a gagné un épimère. (Zeiss, Apochr. 0,30, oc. 1).

Deuxième question : La couleur du pigment est-elle uniforme chez toutes les larves d'une ponte ? et encore est-elle toujours celle du pigment maternel ?

Troisième question : La couleur du pigment est-elle constante tout le cours de la vie de l'individu, ou bien peut-elle subir des changements (ou modifications) simultanés avec ceux de l'état physiologique de l'individu, comme par exemple dans la période de maturation sexuelle ou celle du vieillissement ?

Ce n'est que sur une seule de ces questions, la deuxième, que je peux donner une réponse et encore toute partielle; d'après ce que j'ai eu l'occasion d'observer, les larves provenant de la même ponte, sont colorées toutes uniformément. Cependant, même ici, une affirmation catégorique me paraît difficile. En ce qui concerne l'autre partie de la deuxième question, elle m'est même impossible. En voici la raison.

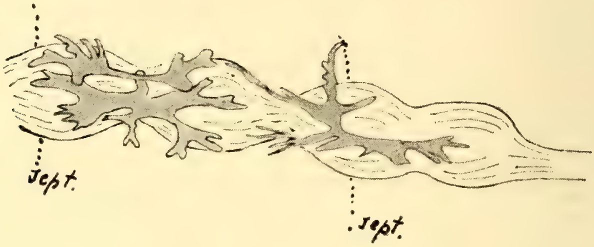


Fig. 20. — *Quatre derniers ganglions de la chaîne d'un embryon.* On voit deux chromatophores se déplacer parallèlement. Les nerfs segmentaux ne sont pas représentés. (Zeiss. BB. oc. 1).

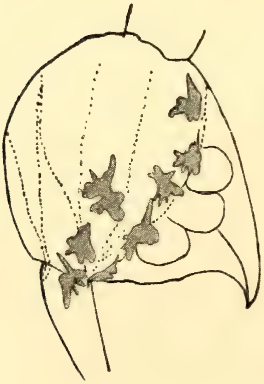


Fig. 21. — *La pince de la V^e patte d'un embryon plus avancé.* Une rangée des chromatophores sur la limite de la partie glandulaire. Un autre chromatophore descendant dans le métacarpe. (Zeiss, Apochr. 0,30. oc. 6).

De coutume on m'apportait plusieurs tonneaux dans un bocal, de sorte que la propriété d'un tonneau et d'une ponte donnés était incertaine, car les femelles, excitées par leur capture, s'élancent hors de leurs tonneaux et s'engagent ensuite dans le premier venu. On en trouve souvent deux dans un tonneau, tandis qu'un autre flotte sans propriétaire. De plus, les embryons plus grands et plus mobiles sont attachés plus faiblement à la paroi du tonneau maternel et peuvent aussi quelquefois être sujets à la confusion générale, ce qui est d'ailleurs moins dangereux pour les conclusions, puisque les embryons provenant de différentes pontes se distinguent par leur grandeur et le degré de leur métamorphose.

Quant aux deux autres questions posées ci-dessus, forcément je les laisse ouvertes.

N.-B. — Toutes les figures du chapitre I^{er}, hormis les 11-12 et 16-17, ont été exécutées d'après les animaux vivants ou leurs parties fraîchement détachées.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt chez Friedländer, 11, Carlstrasse, Berlin et chez M. Le Soudier, 174-176, boulevard Saint-Germain à Paris.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants et franco :

Nos		Fr.
136.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte de Lannion à Tréguier, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)….	2 »
137.	— La pêche dans les abîmes, par S. A. S. le Prince Albert Ier de Monaco……….	1 »
138.	— Sur l'opportunité d'une exploration océanographique de la Méditerranée dans l'intérêt des pêches maritimes, par M. le Prof. Vinciguerra……….	1 »
139.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte de Tréguier à Paimpol ; l'île de Bréhat, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)……….	2 »
140.	— Sur les relations qui existent entre les changements du plankton végétal et les phénomènes hydrographiques, d'après les recherches faites à bord de l'*Eider*, au large de Monaco, en 1907-1908, par Alexander Nathansohn, professeur à l'Université de Leipzig (avec 10 planches)..	5 »
141.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La baie de Saint-Brieuc, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)…	2 »
142.	— Deuxième note préliminaire sur les Polychètes provenant des campagnes de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice*, ou déposées dans le Musée Océanographique de Monaco, par Pierre Fauvel, professeur à l'Université catholique d'Angers……….	2 50
143.	— Quelques considérations sur le programme pour l'exploration internationale de l'Océan Atlantique et de la Méditerranée, par L. Marini……….	0 50
144.	— Recherches physico-chimiques sur l'eau de la côte, à Concarneau, par P. Legendre, docteur ès-sciences, préparateur de physiologie générale au Muséum d'Histoire naturelle……….	2 »
145.	— *Triconus*, nouveau genre de la famile des *Psychropotineæ*..	1 »
146.	— Mémoire sur la biologie du Tonnelier de mer (*Phronima sedentaria* Forsk, par Romuald Minkiewicz (avec 21 fig).	2 50
147.	— Note préliminaire sur trois formes remarquables de *Copépodes*, provenant des campagnes de S. A. S. le Prince Albert de Monaco, par G.-O. Sars (avec 3 figures)….	1 50

MONACO. — IMPR. DE MONACO.

N° 147 12 Juillet 1909

BULLETIN
DE
L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)

NOTE PRÉLIMINAIRE SUR TROIS FORMES REMARQUABLES DE *COPÉPODES*, PROVENANT DES CAMPAGNES DE S. A. S. LE PRINCE ALBERT DE MONACO.

Georg Ossian

Par **G.-O. SARS**

MONACO

Smithsonian Institution
AUG 20 1909
207800

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
Un quart de feuille	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10 40	17f 80
Une demi-feuille	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :
Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 147. — 12 Juillet 1909.

Note préliminaire sur trois formes remarquables de *Copépodes*, provenant des campagnes de S. A. S. le Prince Albert de Monaco.

Par G.-O. SARS

Sous-Ordre HARPACTICOIDA

Famille MISOPHRIIDÆ

I. **Benthomisophria,** G.-O. Sars, nov. gen.

Diffère de *Misophria* par le développement singulier du segment antérieur du corps, par les antennes antérieures plus courtes et 17-articulées, par la structure des mandibules et celle des maxilles, par le fort développement des pattes natatoires, enfin par l'état tout à fait rudimentaire des pattes de la dernière paire.

1. *Benthomisophria palliata,* G.-O. Sars, nov. sp.

♀. — Taille : 3mm 15 (Fig. 1)

Corps assez court et ramassé, avec la division antérieure fortement dilatée et de forme ovalaire, un peu rétrécie en arrière, mais point du tout en avant. Segment antérieur du corps très grand et développé d'une manière tout à fait singulière, formant une sorte de carapace amplement arrondie et étalée par devant, et s'avançant en arrière, comme un mantelet mince, sur la partie antérieure du métasome, dont le premier segment paraît, au dedans du mantelet, bien défini dans toute son étendue. Prolongement frontal replié sur la base de la lèvre antérieure, à laquelle il semble être soudé en arrière. Pénultième segment du métasome profondément échancré en arrière, lobes latéraux étroitement arrondis. Dernier segment très petit et fermement réuni à la queue, dont il semble former une partie intégrante. Queue dépassant à peine, en longueur, un tiers de la division antérieure et très étroite, s'amincissant un peu en arrière, segment génital distinctement divisé au milieu. Pièces furcales courtes et tronquées au bout, les deux soies médianes excessivement allongées et effilées, l'intérieure atteignant la longueur du corps tout entier. Antennes antérieures assez grêles, mais comparativement plus courtes que chez le genre *Misophria*, ne dépassant que peu la demi-longueur du segment céphalique, et composées de 17 articles bien définis, dont les cinq proximaux forment une partie basilaire plus épaisse. Antennes postérieures d'une structure assez semblable à celle de *Misophria*, mais comparativement plus allongées. Lèvre antérieure très large et saillante en forme de capuchon, avec le bord postérieur faiblement échancré. Mandibules fortement développées, avec la partie masticatrice très prolongée et un peu élargie au bout, qui est densément hérissé de poils et divisé en un nombre restreint de dents étroites; palpe très grand et recourbé, se composant d'une partie basilaire grosse, presque cylindrique, et de deux rameaux apicaux pourvus de soies extrêmement allongées et effilées. Maxilles avec la partie endopodale peu développée et toute simple, ne dépassant que peu le lobule accessoire adjacent; lobe épipodal bien défini et assez gros, portant des soies fortes et courbées. Maxillipèdes antérieurs courts et épais; les postérieurs un peu plus grêles. Pattes natatoires très fortes, avec les rames assez élargies, celles de la première paire peu différentes des trois autres paires; rame externe de toutes les paires armée en dehors et au bout d'épines lancéolées à bords dentelés. Pattes de la

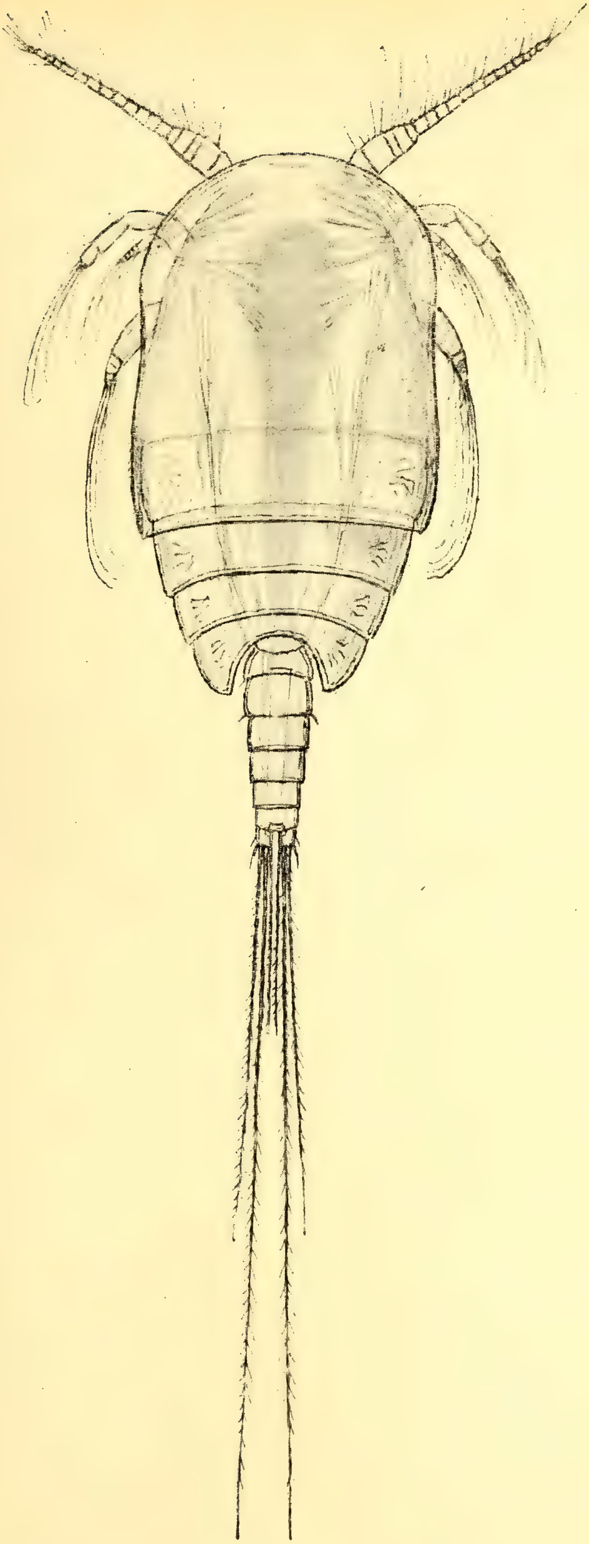


FIG. 1. — *Benthomisophria palliata,* G. O. Sars. Femelle, vue dorsalement, × 30

dernière paire très peu développées, biarticulées, et entièrement cachées dans la vue dorsale de l'animal, article basilaire un peu lamelleux et se terminant en dehors par une proéminence conique portant une soie allongée; article terminal extrêmement petit et garni de trois soies inégales. Lobes génitaux bien définis et garnis chacun de trois soies.

Dans les nasses immergées à des profondeurs de 1414 à 5285 mètres.

Stn. 819, 11-13 juillet 1897, 30° 42' N., 25° 12' W. (2585^{m}).
Stn. 1479, 3-4 août 1903, 44° 39' N., 2° 11' W. (1414^{m}).
Stn. 2108, 12-16 août 1905, 31° 44' 30" N., 42° 39' W. (3465^{m}).

Sous-Ordre CYCLOPOIDA

Section PŒCILOSTOMA, Thorel

Famille ONCEIDÆ

II. **Pseudolubbockia**, G.-O. Sars, nov. gen.

Diffère de *Lubbockia* par la forme du corps beaucoup plus robuste, par la structure assez dissemblable des antennes antérieures, par le développement comparativement faible des maxillipèdes postérieurs, enfin par la forme et l'armement des pattes de la dernière paire.

2. *Pseudolubbockia dilatata,* G.-O. Sars, nov. sp.

♀. — Taille : 3^{mm} 40 (Fig. 2)

Corps assez robuste et trapu, avec la division antérieure considérablement gonflée en avant et régulièrement rétrécie en arrière. Tête bien distincte du premier segment pédigère et également arrondie en avant; prolongement frontal court et obtus, replié sur la face ventrale. Pénultième segment du métasome également échancré en arrière, lobes latéraux étroitement arrondis. Dernier segment, comme d'ordinaire, très petit et fermement réuni à la queue. Cette dernière partie assez étroite, mais n'atteignant pas, et de loin, la demi-longueur de la division antérieure; segment génital non divisé au milieu, et peu dilaté à la base. Pièces furcales assez petites, dépassant à peine en longueur le dernier segment, soie du bord externe attachée avant le milieu, soies apicales comparativement courtes et moins inégales que chez le genre *Lubbockia.* Antennes antérieures beaucoup plus allongées que dans ce genre, et composées de six articles bien définis, dont le troisième est extrêmement petit, tandis que le quatrième est très allongé, occupant presque la

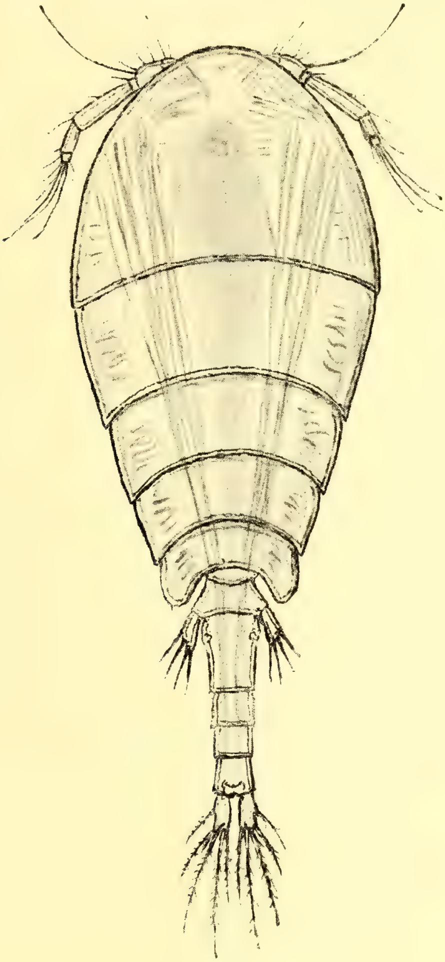


Fig. 2. — *Pseudolubbockia dilatata,* G. O. Sars. Femelle, vue dorsalement, × 30.

demi-longueur de l'antenne. Antennes postérieures assez courtes, triarculées et armées au bout de deux ongles très petits. Mandibules et maxilles extrêmement délicates et difficiles à examiner. Maxillipèdes antérieurs d'une structure toute semblable à celle de *Lubbockia*. Maxillipèdes postérieurs cependant beaucoup plus petits que chez ce genre, et ayant la main toute simple. Pattes natatoires assez fortes, avec les rames plus élargies que chez *Lubbockia*, l'externe un peu plus courte que l'interne et n'ayant que trois épines à l'article terminal. Pattes de la dernière paire étalées latéralement et composées chacune d'un seul article lamelliforme, obliquement tronqué au bout, et garni de quatre épines grêles de longueur égale.

Parmi des calanoidés bathypélagiques pris dans le filet vertical à grande ouverture.

Stn. 2185, 29 août 1905, 38° 04' N., 26° 07' 30" W (0-3000^{m}).

Stn. 2194, 30 août 1905, 39° 36' N., 26° 05' W (0-2500^{m}).

Section SIPHONOSTOMA

Famille PONTŒCIELLIDÆ

III. **Hyalopontius**, G.-O. Sars, nov. gen.

S'approche de *Pontæciella*, le seul genre connu de la famille, par la conformation générale des antennes antérieures, mais en diffère par le nombre plus grand des articles de ces antennes, et aussi très notablement par la structure des antennes postérieures, des pièces buccales et des pattes. Enfin ce genre se distingue par la forme étroite du segment céphalique, par les parties latérales saillantes des segments suivants, et par la structure des pièces furcales.

3. *Hyalopontius typicus*, G.-O. Sars, nov. sp.

♀. — Taille : 5^{mm} 30 (Fig. 3)

Corps assez grèle et de forme tout à fait cyclopoïde, avec les téguments très minces et transparents. Division antérieure de forme oblongue, plus rétrécie en avant qu'en arrière, et ayant la plus grande largeur au milieu. Segment céphalique occupant presque la demi-longueur du corps, sans y comprendre les pièces furcales, et assez étroit, s'amincissant régulièrement en avant et se terminant en une pointe obtuse un peu saillante, prolongement frontal presque tout à fait effacé. Les trois segments suivants, mais en particulier le pénultième et l'antépénultième, saillant de chaque côté en un angle aigu. Dernier segment très petit. Queue atteignant à peine la demi-longueur de la division antérieure, segment génital un peu dilaté à la base. Pièces furcales aussi longues que les deux segments derniers réunis et un peu divergentes, bord interne densément cilié, l'externe portant en arrière du milieu une soie allongée et une petite épine, le bout obliquement tronqué et portant trois soies allongées et densément ciliées; soie dorsale, sortant près de l'angle interne, très mince et tout à fait lisse. Antennes antérieures dépassant la demi-longueur de la division antérieure du corps et composées de onze articles garnis de soies minces de longueurs très inégales; article premier assez grand, les quatre suivants

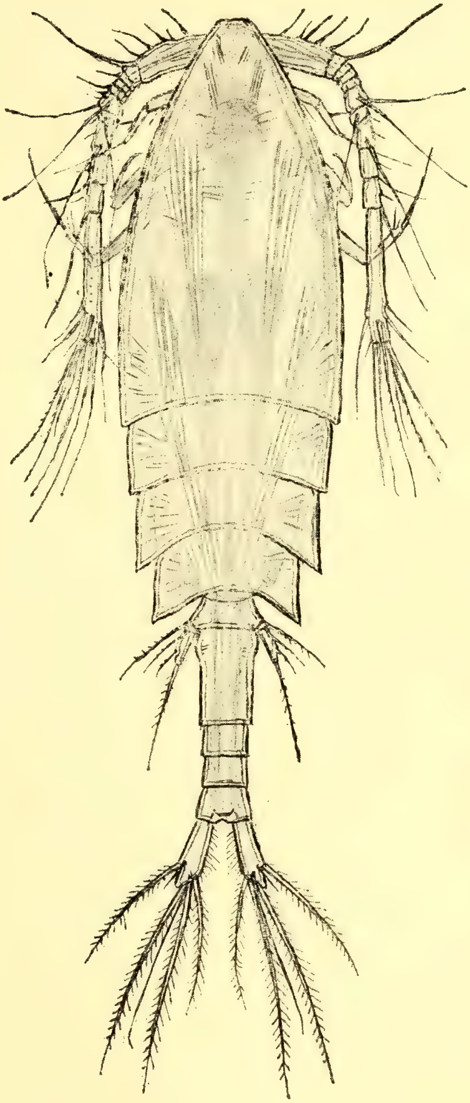


Fig. 3. — *Hyalopontius typicus*, G. O. Sars.
Femelle, vue dorsalement, × 20.

extrêmement courts, mais bien définis, article terminal très allongé, occupant plus d'un tiers de la longueur de l'antenne, et un peu élargi vers le bout, qui porte un dense faisceau de soies longues, dont quelques-unes sont finement ciliées. Antennes postérieures assez grêles, biarticulées, article basilaire allongé et portant, environ au milieu, un petit rameau externe uniarticulé garni de trois soies minces, article terminal plus court que le basilaire et de forme conique, portant au milieu du bord externe une épine mince et au bout une soie très longue et effilée, accompagnée d'une épine courte. Siphon buccal assez court et gonflé à la base, se terminant en un petit disque à collet mince. Mandibules styliformes et sans aucune trace de palpe, s'étendant jusqu'au bout du siphon. Maxilles avec la partie masticatrice réduite à une épine mince courbée et finement denticulée sur l'un des bords, palpe représenté par un lobule mince portant au bout trois soies simples. Maxillipèdes antérieurs avec la main à peine dilatée, griffe terminale également courbée au bout. Maxillipèdes postérieurs extrêmement grêles, avec la main très étroite et finement ciliée en dedans, le doigt composé d'un article basilaire cylindrique pourvu en dedans, près du bout, de deux épines inégales et d'une griffe terminale très grêle et allongée, presque sétiforme. Pattes natatoires de grandeur moyenne, avec les deux rames de longueur égale, épines de la rame externe toutes bien développées, celle sortant du bout beaucoup plus courte que la rame et légèrement courbée en dedans. Pattes de la dernière paire distinctement développées, biarticulées, et étalées latéralement, article basilaire court et portant au dehors une soie allongée et distinctement ciliée, article terminal de forme conique et garni de trois soies, celle sortant du bout très longue et finement ciliée.

Parmi des calanoidés bathypélagiques pris avec le filet vertical à grande ouverture.

Stn. 1781, 21 août 1904, 31° 06' N., 24° 06' 45" W. (0-5000^{m}).

Stn. 1849 et Stn. 1851, 8 septembre 1904, 36° 17' N., 28° 33' W. (0-3000^{m}).

Stn. 1856, 9 septembre 1904, 36° 46' N., 26° 41' W. (0-3250^{m}).

Stn. 2052, 1er août 1905, 31° 21' N., 19° 09' W. (0-4000^{m}).

Stn. 2244, 6 septembre 1905, 37° 04' N., 28° 01' W. (0-3000^{m}).

AVIS

Le Bulletin est en dépôt chez Friedländer, 11, Carlstrasse, Berlin et chez M. Le Soudier, 174-176, boulevard Saint-Germain à Paris.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants et franco :

Nos		Fr.
136.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte de Lannion à Tréguier, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)….	2 »
137.	— La pêche dans les abîmes, par S. A. S. le Prince Albert Ier de Monaco………	1 »
138.	— Sur l'opportunité d'une exploration océanographique de la Méditerranée dans l'intérêt des pêches maritimes, par M. le Prof. Vinciguerra………	1 »
139.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte de Tréguier à Paimpol ; l'île de Bréhat, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)………	2 »
140.	— Sur les relations qui existent entre les changements du plankton végétal et les phénomènes hydrographiques, d'après les recherches faites à bord de l'*Eider*, au large de Monaco, en 1907-1908, par Alexander Nathansohn, professeur à l'Université de Leipzig (avec 10 planches)..	5 »
141.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La baie de Saint-Brieuc, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)…	2 »
142.	— Deuxième note préliminaire sur les Polychètes provenant des campagnes de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice*, ou déposées dans le Musée Océanographique de Monaco, par Pierre Fauvel, professeur à l'Université catholique d'Angers………	2 50
143.	— Quelques considérations sur le programme pour l'exploration internationale de l'Océan Atlantique et de la Méditerranée, par L. Marini………	0 50
144.	— Recherches physico-chimiques sur l'eau de la côte, à Concarneau, par P. Legendre, docteur ès-sciences, préparateur de physiologie générale au Muséum d'Histoire naturelle………	2 »
145.	— *Triconus*, nouveau genre de la famile des *Psychropotineæ*..	1 »
146.	— Mémoire sur la biologie du Tonnelier de mer (*Phronima sedentaria* Forsk, par Romuald Minkiewicz (avec 21 fig).	2 50
147.	— Note préliminaire sur trois formes remarquables de *Copépodes*, provenant des campagnes de S. A. S. le Prince Albert de Monaco, par G.-O. Sars (avec 3 figures)….	1 50

MONACO. — IMPR. DE MONACO.

N° 148 14 Juillet 1909

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)

RÉSULTATS DES RECHERCHES EFFECTUÉES SUR LES TENTACULES DE L'*ANEMONIA SULCATA* AU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO, EN DÉCEMBRE 1908.

(NOTE PRÉLIMINAIRE)

Par **J. d'UEXKÜLL**

MONACO

Smithsonian Institution
AUG 20 1909
207800

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
Un quart de feuille......	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10 40	17f 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT I^{er}, Prince de Monaco)
N° 148. — 14 Juillet 1909.

Résultats des recherches effectuées sur les tentacules de l'*Anemonia sulcata* au Musée Océanographique de Monaco, en décembre 1908.

(NOTE PRÉLIMINAIRE)

Par J. d'UEXKÜLL

I. — **Anatomie.** — L'anatomie est connue. Il faut cependant remarquer la ligne blanche qui parcourt les tentacules, du côté de la bouche, et qui présente un épaississement de la couche musculaire longitudinale. Un tentacule normal, après avoir été retranché du corps, doit avoir l'aspect d'un petit sac relaché, plissé en forme de collerette dans sa partie supérieure (action de la ligne blanche).

II. — **Physiologie.** — *a) Irritation mécanique :* (Baguette de verre stérilisé, morceaux d'éponges stérilisés).

Les tentacules sont assez insensibles aux seules irritations mécaniques. Les muscles longitudinaux se contractent seulement lorsqu'on frappe les tentacules un peu plus fort, ou qu'on les gratte avec l'éponge, non pas lorsque on les touche simplement.

Il faut distinguer en dehors de cette contraction un autre effet, celui de la dilatation des muscles qui se produit après une pression locale qui diminue le tonus musculaire. Ici le tentacule se rabat vers le côté opposé (action des antagonistes).

b) Irritation chimique : l'acide acétique dilué jusqu'à 1/10,000 ou l'eau de mer concentrée de 5-50 °/₀ par l'évaporation, agissent sur la musculature circulaire où ils produisent, sous l'influence d'une excitation locale, périphériquement une contraction et centralement un relâchement. (Bifurcation des réflexes).

Sous l'influence d'une excitation générale (en mettant les tentacules retranchés dans les liquides) la musculature circulaire tout entière se contractera.

c) Combinaison des irritations mécaniques et chimiques : L'irritation chimique rend le tentacule très sensible aux irritations mécaniques. Pendant que l'irritation chimique toute seule allonge le tentacule par la contraction de la musculature circulaire, il se produit un raccourcissement par la contraction de la musculature longitudinale, lorsqu'une excitation mécanique se joint à la première.

d) Excitation de la nourriture : Celle-ci agit sur les glandes cutanées, et l'objet produisant l'excitation se colle au tentacule. L'irritation de la nourriture et toujours en même temps une irritation chimique et agit en conséquence.

Il faut conclure de cette attitude envers trois excitations différentes, qu'il existe trois réseaux de nerfs : 1° pour la musculature longitudinale (excitation mécanique), 2° pour la musculature circulaire (excitation chimique), 3° pour les cellules glandulaires (excitation de la nourriture).

III. — **Biologie.** — Utilité biologique de ces trois effets d'excitation et de leurs combinaisons :

a) Une pierre tombant au fond peut se heurter contre un tentacule ; celui-ci se raccourcit et la pierre tombe à côté. Mais la pierre peut tomber de telle façon que le raccourcissement du tentacule ne la dégagera pas. Dans ce cas-là la pierre produira l'effet d'un poids et produira une dilatation sur le côté supérieur du tentacule ; les muscles du côté opposé (inférieur) se contracteront alors par l'action antagoniste et le tentacule se pliera vers le bas à l'endroit où appuie la pierre et la pierre tombera.

c) Un ennemi produisant de l'acide, par exemple un mollusque, s'approche ; sous l'influence de l'irritation chimique le seuil de l'irritabilité mécanique est fortement abaissé. A l'attouchement des tentacules par cet ennemi ceux-ci se contractent fortement par l'action des muscles longitudinaux : réflexe de défense.

d) Une proie s'approche ou reste sans bouger à la proximité. Le stimulant nutritif agit comme irritation chimique ; les tentacules se prolongent et atteignent la proie ; ils s'accolent à celle-ci sous l'influence du stimulant de nourriture ; et puisqu'ils se contractent violemment à l'attouchement, la proie, qui reste collée, est attirée à l'animal par ses tentacules. Enfin la proie sera dirigée vers la bouche de l'animal à cause de la prédominance de la ligne blanche.

Il arrive cependant que des individus anormaux accolent leurs tentacules aux objets qui les touchent, même en absence de l'excitation de nourriture. En tournant l'animal, les tentacules et la bouche vers en bas, on peut reproduire artificiellement cette anomalie.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt chez Friedländer, 11, Carlstrasse, Berlin et chez M. Le Soudier, 174-176, boulevard Saint-Germain à Paris.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants et franco :

Nos		Fr.
137.	— La pêche dans les abîmes, par S. A. S. le Prince Albert I^{er} de Monaco	1 »
138.	— Sur l'opportunité d'une exploration océanographique de la Méditerranée dans l'intérêt des pêches maritimes, par M. le Prof. Vinciguerra	1 »
139.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte de Tréguier à Paimpol ; l'île de Bréhat, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)	2 »
140.	— Sur les relations qui existent entre les changements du plankton végétal et les phénomènes hydrographiques, d'après les recherches faites à bord de l'*Eider*, au large de Monaco, en 1907-1908, par Alexander Nathansohn, professeur à l'Université de Leipzig (avec 10 planches)	5 »
141.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La baie de Saint-Brieuc, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)	2 »
142.	— Deuxième note préliminaire sur les Polychètes provenant des campagnes de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice*, ou déposées dans le Musée Océanographique de Monaco, par Pierre Fauvel, professeur à l'Université catholique d'Angers	2 50
143.	— Quelques considérations sur le programme pour l'exploration internationale de l'Océan Atlantique et de la Méditerranée, par L. Marini	0 50
144.	— Recherches physico-chimiques sur l'eau de la côte, à Concarneau, par P. Legendre, docteur ès-sciences, préparateur de physiologie générale au Muséum d'Histoire naturelle	2 »
145.	— *Triconus*, nouveau genre de la famile des *Psychropotineæ*	1 »
146.	— Mémoire sur la biologie du Tonnelier de mer (*Phronima sedentaria* Forsk, par Romuald Minkiewicz (avec 21 fig).	2 50
147.	— Note préliminaire sur trois formes remarquables de *Copépodes*, provenant des campagnes de S. A. S. le Prince Albert de Monaco, par G.-O. Sars (avec 3 figures)	1 50
148.	— Résultats des recherches effectuées sur les tentacules de l'*Anemonia sulcata*, au Musée Océanographique de Monaco, en décembre 1908 (note préliminaire) par J. d'Uexküll	1 »

MONACO. — IMPR. DE MONACO.

N° 149 14 Juillet 1909

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)

RÉSULTATS DES RECHERCHES EFFECTUÉES SUR LES EXTRÉMITÉS DES LANGOUSTES ET DES CRABES, AU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO EN FÉVRIER ET MARS 1909.

(NOTE PRÉLIMINAIRE)

Par **J. d'UEXKÜLL** et **F. GROSS**

MONACO

Smithsonian Institution,
AUG 20 1909
A 207890

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

* * *

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
Un quart de feuille......	4^{f} »	5^{f} 20	6^{f} 80	8^{f} 40	10 40	17^{f} 80
Une demi-feuille........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 149. — 14 Juillet 1909.

Résultats des recherches effectuées sur les extrémités des langoustes et des crabes, au Musée Océanographique de Monaco en février et mars 1909.

(NOTE PRÉLIMINAIRE)

Par J. d'UEXKÜLL et F. GROSS

A. — LANGOUSTE

I. — **Anatomie.** — La segmentation d'une patte de langouste est analogue à celle que Huxley a décrite pour *Astacus fluviatilis.* De la pointe jusqu'à la base une extrémité se divise en dactylopodite, propodite, carpopodite, méropodite et isopodite (les quelques parties qui se trouvent encore plus près de la base ne jouent aucun rôle dans nos recherches).

Nous désignons par des numéros 1, 2, 3, les articulations commençant de l'extrémité de la patte, ainsi : articulation I (entre le dactylopodite et le propodite), articulation II (entre le propodite et le carpopodite), articulation III (entre le carpopodite et le méropodite). Ces trois articulations avec leurs mouvements présentent l'objet précis de nos recherches.

Nous n'avons pu trouver dans la bibliographie anatomique presque aucune indication sur le nombre et le parcours des nerfs dans les membres de l'écrevisse.

D'après nos observations les faisceaux des nerfs peuvent se présenter sous un aspect très varié : tantôt ils sont très intimement liés, tantôt ils sont séparés en deux ou plusieurs fils. Le gros nerf principal apparaît par exemple dans l'articulation III tantôt comme un cordon uni, tantôt (souvent) divisé en deux cordons (un plus épais et un autre plus mince ; et au point de vue physiologique ces deux cordons ont des fonctions bien déterminées) ; tantôt ce nerf est divisé en plusieurs fils qui courent parallèlement et sont très rapprochés les uns des autres. Un nerf, parcourant tout le long du fléchisseur de l'articulation III et distribuant à celle-ci de nombreuses fibres semble être sujet à de fortes variations ; souvent même il peut manquer tout à fait (dans ce cas il est remplacé par un autre nerf qui se trouve à côté du premier).

II. — **Physiologie.** — Dans de nombreuses expériences ce sont toujours les facteurs suivants (tantôt isolés, tantôt en combinaisons différentes) qui se sont montré seuls efficaces pour la réussite de l'excitation :

1° *La position anatomique.* — Conformément aux données anatomiques (variabilité dans la dispositions des voies anatomiques) les nerfs se présentent sous la forme d'un réseau nerveux, c'est-à-dire l'excitation se répand suivant les voies les plus fortes du réseau.

2° *Les différences dans la force du courant.* — Les excitations faibles, moyennes et fortes agissent de façons différentes. Ainsi une irritation faible excite le nerf d'un muscle donné, une irritation forte agit sur l'antagoniste.

3° *Tension des muscles.* (*Loi générale de diffusion des excitations*). — L'excitation va toujours au muscle tendu. La même excitation qui après l'extension de l'articulation (visible le mieux sur l'articulation III) exerce une flexion, après une flexion de l'articulation répond par une extension : dans le premier cas c'est le muscle fléchisseur, dans le deuxième, l'extenseur, qui ont été tendus et qui ont de cette façon attiré l'excitation.

En ce qui concerne la direction de la conductibilité des nerfs, il faut remarquer que tous les nerfs moteurs qui parcourent ensemble, avec les nerfs sensitifs, les mêmes faisceaux, transmettent l'excitation périphérique; nous avons cependant observé en deux endroits une transmission en sens inverse : 1° dans le nerf courant le long du muscle fléchisseur du méropodite, et 2° dans le nerf principal lorsqu'il est irrité dans la partie antérieure du propodite (près de l'articulation I), car à cette irritation c'est l'extenseur de l'articulation II qui répond.

Une réaction spécifique très intéressante résulte d'une irritation dans l'articulation I (et II ?) par des courants très forts, notamment une forte flexion du segment pendant que l'irritation persistait; et aussitôt que l'irritation cessait une extension très intensive prenait place, accompagné d'un tonus très fort et persistant dans le muscle extenseur.

B. — LE CRABE (*Carcinus mœnas*)

I. — **Anatomie.** — Analogue à celle de la langouste. Il est extrêmement difficile de préparer les nerfs d'une façon satisfaisante au point de vue physiologique. On est obligé, alors, d'appliquer presque exclusivement l'irritation *in situ.*

II. — **Physiologie.**— Des expériences analogues ont donné des résultats analogues. Ici aussi on peut observer d'une façon très élégante, dans l'articulation III, la loi de diffusion d'excitation suivant l'extension des muscles. On laisse autotomiser l'animal et on introduit les deux pointes d'électrodes dans la patte, à l'endroit de l'autotomisation, de cette manière elles provoquent une excitation diffuse dans tout l'isopodite (c'est là que l'autotomie se produit). Et alors on obtient, avec les courants un peu plus forts, tout à fait à volonté, par la simple flexion ou extension, des effets opposés.

Ensuite on peut très bien observer qu'un courant faible ouvre la pointe et qu'un courant un peu plus fort la ferme; mais un courant très fort y provoque le phénomène déjà décrit chez la langouste, notamment une forte flexion (fermer) suivie immédiatement, quand le courant cesse, par une très forte extension (ouvrir) et un tonus très fort (Voir Biedermann, pour l'écrevisse).

Le rythme normal de la marche de l'animal met en mouvement, en même temps, les pattes 1, 3 et 2, 4. Lorsqu'on prive, par l'autotomie, l'animal d'une patte intermédiaire, le rythme subit un changement, par exemple : on éloigne la troisième patte ; ce sont alors les pattes 1 et 4 qui se mettent en marche en même temps et 2 marche seule.

Il s'ensuit que le rythme des mouvements de la marche n'est pas un fait anatomique, mais bien physiologique. Ce ne sont pas les numéros anatomiques pairs et impairs qui alternent dans le mouvement de la marche, mais bien les numéros actuellement existants.

* * *

AVIS

Le Bulletin est en dépôt chez Friedländer, 11, Carlstrasse, Berlin et chez M. Le Soudier, 174-176, boulevard Saint-Germain à Paris.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants et franco :

Nos		Fr.
138.	— Sur l'opportunité d'une exploration océanographique de la Méditerranée dans l'intérêt des pêches maritimes, par M. le Prof. Vinciguerra	1 »
139.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte de Tréguier à Paimpol ; l'île de Bréhat, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)	2 »
140.	— Sur les relations qui existent entre les changements du plankton végétal et les phénomènes hydrographiques, d'après les recherches faites à bord de l'*Eider*, au large de Monaco, en 1907-1908, par Alexander Nathansohn, professeur à l'Université de Leipzig (avec 10 planches)	5 »
141.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La baie de Saint-Brieuc, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)	2 »
142.	— Deuxième note préliminaire sur les Polychètes provenant des campagnes de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice*, ou déposées dans le Musée Océanographique de Monaco, par Pierre Fauvel, professeur à l'Université catholique d'Angers	2 50
143.	— Quelques considérations sur le programme pour l'exploration internationale de l'Océan Atlantique et de la Méditerranée, par L. Marini	0 50
144.	— Recherches physico-chimiques sur l'eau de la côte, à Concarneau, par P. Legendre, docteur ès-sciences, préparateur de physiologie générale au Muséum d'Histoire naturelle	2 »
145.	— *Triconus*, nouveau genre de la famile des *Psychropotineæ*.	1 »
146.	— Mémoire sur la biologie du Tonnelier de mer (*Phronima sedentaria* Forsk, par Romuald Minkiewicz (avec 21 fig).	2 50
147.	— Note préliminaire sur trois formes remarquables de *Copépodes*, provenant des campagnes de S. A. S. le Prince Albert de Monaco, par G.-O. Sars (avec 3 figures)	1 50
148.	— Résultats des recherches effectuées sur les tentacules de l'*Anemonia sulcata*, au Musée Océanographique de Monaco, en décembre 1908 (note préliminaire) par J. d'Uexküll	1 »
149.	— Résultats des recherches effectuées sur les extrémités des langoustes et des crabes, au Musée Océanographique de Monaco, en février et en mars 1909, (note préliminaire) par J. d'Uexküll et F. Gross	1 »

MONACO. — IMPR. DE MONACO.

N° 150 15 Juillet 1909

BULLETIN
DE
L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)

DIAGNOSES D'AMPHIPODES NOUVEAUX
PROVENANT
DES CAMPAGNES DE LA *PRINCESSE-ALICE*
DANS L'ATLANTIQUE NORD.

Par **Ed. CHEVREUX.**

(SUITE)

MONACO

Smithsonian Institution
AUG [illegible] 1909
207800

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1o Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2o Supprimer autant que possible les abréviations.

3o Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4o Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5o Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6o Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7o Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8o Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
Un quart de feuille......	4^{f} »	5^{f}20	6^{f}80	8^{f}40	10 40	17^{f}80
Une demi-feuille..........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
No 150. — 15 Juillet 1909.

Diagnoses d'Amphipodes nouveaux provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique nord.

par Ed. CHEVREUX.

(SUITE)

LYSIANASSIDÆ

Valettiopsis macrodactyla nov. sp.

Stn. 723, 31 juillet-1er août 1896. Parages des Açores (lat. 38° 17' 40" N., longit. 28° 15' 10" W. Gr.), petite nasse dans la grande, 1992 mètres. Un exemplaire.

Femelle. — Corps modérément comprimé, mesurant 4mm de longueur. Téguments épais et résistants. Mésosome et métasome lisses. Premier segment de l'urosome présentant, au bord dorsal, une échancrure arrondie, suivie d'une carène qui se prolonge en pointe aiguë au-dessus des deux segments suivants (fig. 2, D). Tête courte, à peine plus longue que le premier segment du mésosome ; rostre petit, obtus à l'extrémité ; lobes latéraux peu saillants, présentant, au bord distal, un petit angle arrondi, suivi d'une partie convexe (fig. 1, A). Plaques coxales des quatre premières paires beaucoup plus hautes que les segments correspondants du mésosome. Plaques coxales de la première paire petites, en partie cachées par les plaques coxales suivantes. Plaques coxales de la quatrième paire légèrement échancrées au bord postérieur. Lobe antérieur des plaques coxales de la cinquième paire plus haut, mais plus étroit que le lobe postérieur. Angle postérieur des plaques épimérales du dernier segment du métasome fortement prolongé, très aigu.

Organes de vision non apparents. Antennes supérieures aussi longues que l'ensemble de la tête et des six premiers segments du mésosome. Premier article du pédoncule modérément gros, beaucoup plus long que large. Deuxième article atteignant près de la moitié de la longueur du premier. Troisième article très court. Flagellum quatre fois aussi long que le pédoncule et comprenant trente-huit articles presque glabres, le premier de ces articles étant aussi long que l'ensemble des cinq articles suivants. Flagellum accessoire long et grêle, 10-articulé. Antennes inférieures dépassant un peu en longueur les antennes supérieures. Dernier article du pédoncule plus long que l'article précédent. Flagellum finement cilié, 40-articulé.

Lèvre antérieure (fig. 1, B) à peine échancrée au bord libre. Mandibule gauche (fig. 1, C) présentant un lobe tranchant armé de quatre dents, un lobe accessoire tridenté, suivi d'un rang d'une douzaine de soies ciliées. Processus molaire volumineux. Palpe fixé plus près du bord tranchant que le processus molaire ; troisième article beaucoup plus court que le second. Bord tranchant de la mandibule droite armé de sept dents. Lobe accessoire, plus robuste que dans la mandibule gauche et garni de dents crénelées. Lèvre postérieure (fig. 1, D) ne possédant pas de lobes internes. Lobes latéraux arrondis au bord distal. Prolongements postérieurs courts. Lobe interne des maxilles antérieures (fig. 1, E) long et étroit, portant une trentaine de soies ciliées au bord interne. Lobe externe armé de neuf épines barbelées. Palpe dilaté à l'extrémité. Lobe interne des maxilles postérieures (fig. 1, F) très large, portant deux rangées de soies au bord interne. Lobe externe un peu plus long que le lobe interne et ne portant de soies qu'au bord distal. Maxillipèdes (fig. 1, G) bien développés. Lobe externe atteignant presque l'extrémité du deuxième article du palpe et garni d'épines au bord interne. Palpe grêle, ses trois premiers articles étant d'égale taille, tandis que le quatrième, beaucoup plus court, est mince et se termine en pointe aiguë.

Gnathopodes antérieurs (fig. 1, H et 1, I) assez faibles. Article ischial très développé, presque aussi long que le carpe, dont la forme est triangulaire. Propode plus court que le carpe, quadrangulaire, plus de deux fois aussi long que large, bord palmaire à peu près perpendiculaire au bord postérieur. Dactyle robuste, aussi long que le bord palmaire. Gnathopodes postérieurs (fig. 2, A) beaucoup plus longs et plus robustes que les gnathopodes antérieurs. Article ischial aussi long que le carpe.

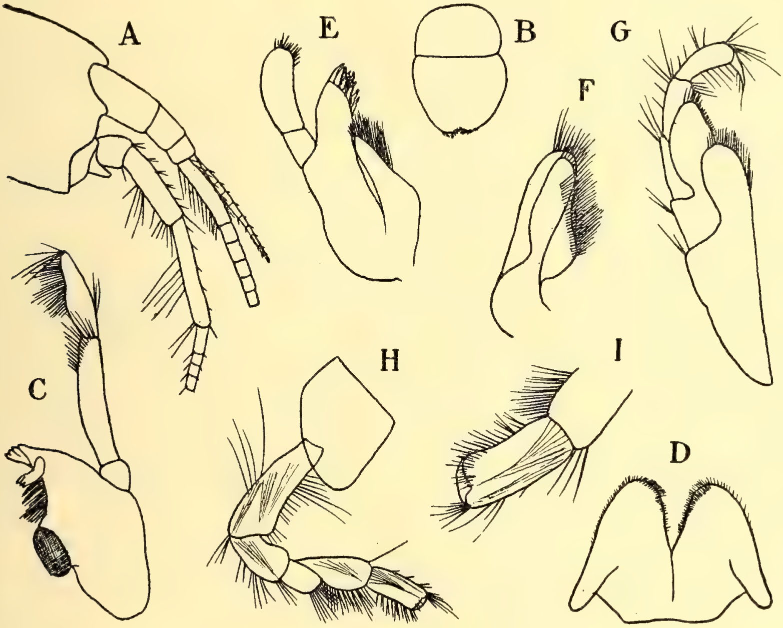


Fig. 1. — *Valettiopsis macrodactyla*, femelle. A, tête et partie des antennes ; B, lèvre antérieure ; C, mandibule gauche ; D, lèvre postérieure ; E, maxille antérieure gauche ; F, maxille postérieure ; G, maxillipède ; H, gnathopode antérieur ; I, extrémité du même gnathopode. (A, H × 12 ; B, C, D, E, F, G, I × 24).

Propode assez volumineux, dilaté dans sa partie distale, bord palmaire oblique, séparé du bord postérieur par une dent obtuse, garnie de deux fortes épines. Dactyle court, assez fortement courbé.

Péréiopodes des deux premières paires à peine plus longs que les gnathopodes postérieurs. Péréiopodes suivants augmentant progressivement de longueur, de la troisième à la cinquième paire. Article basal étroitement ovale, crénelé au bord postérieur. Article méral et carpe d'égale longueur, propode beaucoup plus allongé, ces trois articles portant de nombreuses épines dans les péréiopodes de la dernière paire (fig. 2, C). Dactyle de tous les péréiopodes très robuste et fortement courbé.

Uropodes des deux premières paires atteignant au même niveau. Uropodes de la dernière paire (fig. 2, E) dépassant un peu les uropodes précédents. Branche interne beaucoup plus longue que le pédoncule, ciliée au bord interne. Branche externe un peu plus allongée que la branche interne et portant un petit article terminal. Telson (fig. 2, F) beaucoup plus long que large et presque entièrement fendu. Lobes divergents à leur extrémité qui est armée de deux épines.

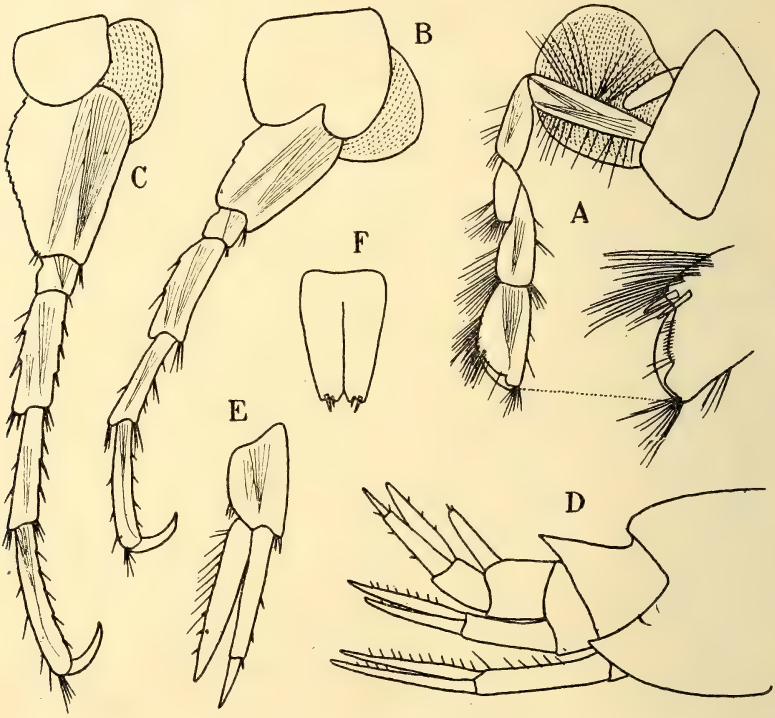


Fig. 2. — *Valettiopsis macrodactyla.*

Espèce très voisine de *Vallettiopsis dentatus* Holmes, du Pacifique nord, et s'en distinguant surtout par la forme très différente du propode des gnathopodes postérieurs.

AORIDÆ.

Hansenella longicornis nov. gen. et sp.

Stn. 703, 19 juillet 1896. Parages des Açores (lat. 39° 21' 20" N., longit. 31° 05' 45" W. Gr.), chalut, 1360 mètres. Trois femelles.

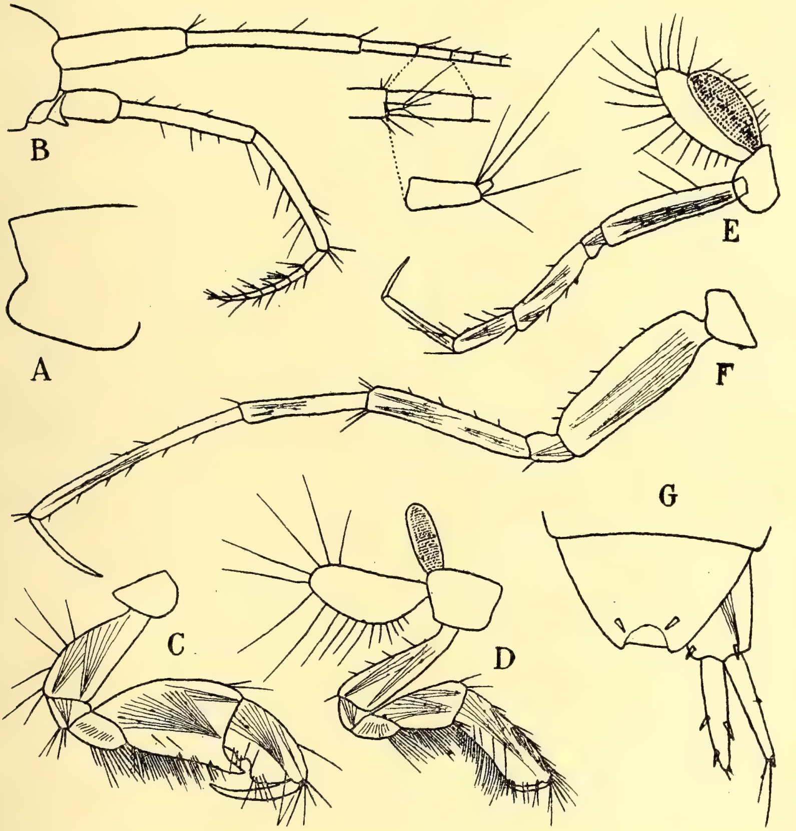


Fig. 3. — *Hansenella longicornis,* femelle. — A, plaque épimérale du dernier segment du métasome ; B, bord antérieur de la tête et partie des antennes ; C, gnathopode antérieur ; D, gnathopode postérieur ; E, péréiopode de la deuxième paire ; F, péréiopode de la dernière paire ; G, uropode de la dernière paire et telson. (A, C, D × 22 ; B, E, F × 15 ; G × 52).

Femelle ovigère. — Corps long, grêle et peu comprimé, mesurant 5^{mm} de longueur. Tête volumineuse, aussi longue que l'ensemble des deux premiers segments du mésosome. Lobes latéraux peu saillants, un peu arrondis au bord distal. Plaques coxales très petites, celles de la première paire ne se prolongeant pas en avant et n'atteignant que la moitié de la hauteur du segment correspondant du mésosome. Plaques épimérales du dernier segment du métasome (fig. 3, A) prolongées en arrière et arrondies.

Organes de vision non apparents. Antennes supérieures (fig. 3, B) aussi longues que le corps. Premier article du pédoncule un peu plus long que la tête. Deuxième article dépassant d'un quart la longueur du premier. Troisième article n'atteignant que le tiers de la longueur du second. Flagellum deux fois aussi long que le pédoncule et comprenant vingt-huit articles très allongés, faiblement ciliés. Flagellum accessoire rudimentaire, bien que biarticulé, n'atteignant pas le tiers de la longueur du premier article du flagellum principal. Antennes inférieures (fig. 3, B) atteignant à peine la moitié de la longueur des antennes supérieures. Troisième article du pédoncule relativement allongé. Cinquième article un peu plus court que le quatrième. Flagellum 7-articulé, aussi long que le dernier article du pédoncule et fortement cilié.

Pièces buccales semblables à celles des *Microdeutopus*. Bord distal de la lèvre antérieure ne présentant pas d'échancrure. Mandibules robustes, lobe tranchant bidenté, lobe accessoire présent dans les deux mandibules, dernier article du palpe un peu plus long que l'article précédent. Lèvre postérieure possédant des lobes internes, angles postérieurs longs et aigus. Lobe interne des maxilles antérieures très petit, terminé par une longue soie. Lobe interne des maxilles postérieures portant deux rangées de soies au bord interne. Lobe externe des maxillipèdes bien développé, atteignant presque l'extrémité du deuxième article du palpe et portant une rangée de fortes épines au bord interne.

Gnathopodes antérieurs (fig. 3, C) très robustes. Bord postérieur de l'article basal fortement convexe. Carpe extrêmement développé, beaucoup plus long et deux fois aussi large que l'article basal et se prolongeant inférieurement pour former une dent aiguë, qui atteint à peu près le milieu du propode. Bord antérieur du propode convexe. Bord postérieur présentant une petite dent obtuse, suivie d'une profonde échancrure. Bord palmaire à peine distinct du bord postérieur. Dactyle grêle, peu courbé, aussi long que le propode.

Gnathopodes postérieurs (fig. 3, D) beaucoup plus faibles que les gnathopodes antérieurs. Article basal dilaté dans sa partie distale. Carpe atteignant les deux tiers de la longueur de l'article basal. Propode quadrangulaire, dépassant de beaucoup le carpe en longueur et trois fois aussi long que large. Bord palmaire formant, avec le bord postérieur, un angle un peu obtus, armé d'une épine. Dactyle un peu plus long que le bord palmaire.

Péréiopodes des deux premières paires (fig. 3, E) longs et grêles. Carpe atteignant les deux tiers de la longueur de l'article méral. Propode un peu plus long que le carpe. Dactyle grêle et droit, atteignant plus de la moitié de la longueur du propode.

Péréiopodes de la troisième paire à peine plus longs que les péréiopodes précédents. Péréiopodes des deux dernières paires (fig. 3, F) semblables entre eux, extrêmement allongés, atteignant le double de la longueur des péréiopodes des deux premières paires. Article basal très étroit, près de quatre fois aussi long que large. Carpe atteignant les trois quarts de la longueur de l'article méral. Propode atteignant près du double de la longueur du carpe. Dactyle grêle et peu courbé n'atteignant pas tout à fait la moitié de la longueur du propode.

Uropodes des deux premières paires bien développés. Uropodes de la dernière paire (fig. 3, G) courts et faibles, leur extrémité n'atteignant que le milieu des branches des uropodes précédents. Branches d'égale taille, aussi longues que le pédoncule. Telson (fig. 3, G) volumineux, tubulaire, portant deux épines sur sa face dorsale.

Le genre *Hansenella*, très voisin de *Microdeutopus*, est caractérisé par la forme des gnathopodes antérieurs de la femelle, qui ont tout à fait l'aspect des mêmes gnathopodes chez les mâles des *Microdeutopus*. Je suis heureux de dédier ce nouveau genre à M. le D^{r} H. J. Hansen, dont les nombreux et intéressants travaux sur les crustacés sont bien connus.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt chez Friedländer, 11, Carlstrasse, Berlin et chez M. Le Soudier, 174-176, boulevard Saint-Germain à Paris.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants et franco :

Nos		Fr.
139.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La côte de Tréguier à Paimpol ; l'île de Bréhat, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)........................	2 »
140.	— Sur les relations qui existent entre les changements du plankton végétal et les phénomènes hydrographiques, d'après les recherches faites à bord de l'*Eider*, au large de Monaco, en 1907-1908, par Alexander Nathansohn, professeur à l'Université de Leipzig (avec 10 planches)...	5 »
141.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La baie de Saint-Brieuc, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)...	2 »
142.	— Deuxième note préliminaire sur les Polychètes provenant des campagnes de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice*, ou déposées dans le Musée Océanographique de Monaco, par Pierre Fauvel, professeur à l'Université catholique d'Angers	2 50
143.	— Quelques considérations sur le programme pour l'exploration internationale de l'Océan Atlantique et de la Méditerranée, par L. Marini	0 50
144.	— Recherches physico-chimiques sur l'eau de la côte, à Concarneau, par P. Legendre, docteur ès-sciences, préparateur de physiologie générale au Muséum d'Histoire naturelle..	2 »
145.	— *Triconus*, nouveau genre de la famile des *Psychropotineæ*..	1 »
146.	— Mémoire sur la biologie du Tonnelier de mer (*Phronima sedentaria* Forsk, par Romuald Minkiewicz (avec 21 fig).	2 50
147.	— Note préliminaire sur trois formes remarquables de *Copépodes*, provenant des campagnes de S. A. S. le Prince Albert de Monaco, par G.-O. Sars (avec 3 figures).....	1 50
148.	— Résultats des recherches effectuées sur les tentacules de l'*Anemonia sulcata*, au Musée Océanographique de Monaco, en décembre 1908 (note préliminaire) par J. d'Uexküll...	1 »
149.	— Résultats des recherches effectuées sur les extrémités des langoustes et des crabes, au Musée Océanographique de Monaco, en février et en mars 1909, (note préliminaire) par J. d'Uexküll et F. Gross........................	1 »
150.	— Diagnoses d'Amphipodes nouveaux provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique nord, par Ed. Chevreux (suite)........................	1 50

MONACO. — IMPR. DE MONACO.

N° 151 1er Septembre 1909

BULLETIN
DE
L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)

ÉTUDE SUR QUELQUES *CLADORHIZA* ET SUR *EUCHELIPLUMA PRISTINA* n. g. et n. sp.

Par **E. Topsent**
Chargé du Cours de Zoologie à l'Université de Caen.

MONACO

Smithsonian Institution
NOV 2 1909
209041
National Museum

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1º Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2º Supprimer autant que possible les abréviations.

3º Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4º Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5º Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6º Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7º Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8º Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10 40	17f 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 151. — 1er Septembre 1909.

Étude sur quelques *Cladorhiza* et sur *Eucheliplumа pristina* n. g. et n. sp.

Par **E. TOPSENT**
Chargé du Cours de Zoologie à l'Université de Caen.

Les *Cladorhiza* sont des Monaxonides généralement abyssales, aux formes singulières. Leurs espèces décrites, dont Lundbeck a fait récemment (1) une révision attentive, ne dépassent pas quinze. On n'a jusqu'ici recueilli de matériaux d'étude un peu abondants qu'au sujet de six d'entre elles, appartenant à la faune arctique ; presque toutes les autres ne comptent qu'un seul représentant, plus ou moins complet.

Les collections de S. A. S. le Prince de Monaco fournissent une contribution importante à la connaissance de ces Éponges rares et curieuses. J'y trouve, en effet, cinq espèces de *Cladorhiza*, trois de l'Atlantique, deux de l'Arctique. L'une d'elles, *Cladorhiza Grimaldii*, est nouvelle et fort bien caractérisée ; une autre, *C. flos abyssi*, Topsent, a reçu de ma part, en 1902 (2), une description encore incomplète ; le reste, *C. abyssicola*, Sars, *C. gelida*, Lundbeck et *C. tenuisigma*, Lundbeck, mérite, on le verra, l'examen critique auquel je l'ai soumis.

(1) Lundbeck (W.). *Porifera*, part II, *Desmacidonidæ* (pars). The Danish Ingolf-Expedition, vol. vi, Copenhagen, 1905.

(2) Topsent (E.). Sur l'orientation des *Crinorhiza*, (Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences, Paris, 6 janvier 1902).

Ces *Cladorhiza* ne provenant ni d'une même campagne scientifique ni d'une même région maritime, il n'y a, je pense, aucun inconvénient à ce que j'ajoute à leur étude celle d'une autre espèce nouvelle, draguée par la *Scotia* entre l'île Gough et le Cap, au retour de son second voyage dans l'Antarctique, et que je propose de nommer *C. Thomsoni*.

Cladorhiza abyssicola, Sars.

(Pl. I, fig. 2, 3 et 5 ; pl. II, fig. 1).

Cette espèce est de toutes la plus anciennement connue. On l'a trouvée à diverses reprises, du détroit de Davis à la Nouvelle-Zemble, et du Skager-Rack à la Terre François-Joseph, avec des caractères que Lundbeck a précisés et qui ne permettent plus de la confondre, comme on l'avait souvent fait, avec ses congénères arctiques. Sa distribution en latitude paraissait comprise entre 80° et 60° de latitude N. ; mais son existence beaucoup plus au Sud est maintenant révélée par les deux opérations suivantes du yacht *Princesse-Alice* dans l'Atlantique.

I. Station 2048, 31 juillet 1905 : 32° 32' 30" lat. N. — 17° 02' long. W. (auprès de Madère) ; profondeur 1968 mètres.

Le chalut en a recueilli six spécimens, tous, par malheur, en mauvais état. Quatre d'entre eux sont décharnés à l'égal de celui que j'ai photographié (pl. I, fig. 2). Mon choix s'est fixé sur lui, quoiqu'il fût le plus petit et le plus grêle, à cause de sa touffe de racines un peu longue et assez touffue, et aussi parce que plusieurs de ses rameaux ne sont brisés qu'à une bonne distance de leur origine ; sa tige, cependant, exhibe seule une hispidation que d'autres portent même sur leurs rameaux et qui représente l'axe des pinnules.

Les deux autres spécimens ne possèdent ni sommet ni racines, ni le bouton terminal d'aucune de leurs branches. Incomplets à ce point, ils ont quand même beaucoup de valeur parce que leur charpente a, partiellement au moins, conservé son revêtement et, par suite, les éléments essentiels permettant de les déterminer.

Leur aspect (pl. I, fig. 3) ne rappelle guère celui des *Cladorhiza abyssicola* figurées par Sars, par Schmidt et par Lambe : leurs rameaux semblent plus raides ; leurs pinnules sont certainement plus grêles et plus courtes ; des voiles membraneux courent le long de leur axe entre les bases des branches. Pourtant leurs gemmules et leurs spicules ne laissent aucun doute au sujet de leur identité.

Je considère comme des *gemmules* ces corps blancs subsphériques qu'abrite le revêtement de l'axe et que les auteurs ont appelés « embryons ». Ils possèdent, en effet, une coque véritable dont il est facile de les dépouiller. Leur diamètre est d'environ $0^{mm}35$. Lundbeck n'y a pas vu de spicules. Plus heureux, sur huit de ces corps préparés dans le but d'examiner leur contenu, j'en ai obtenu un dont la chair renfermait des microsclères nombreux et de deux sortes : 1° des *anisancres* grèles, longues de $0^{mm}014$ à $0^{mm}018$, les plus petites sans dents distinctes mais à bouts quand même inégaux, les autres à dents fines et beaucoup plus longues à un bout qu'à l'autre ; 2° des *sigmates* inégaux aussi, variant entre $0^{mm}04$ et $0^{mm}06$ d'envergure, épais seulement de $0^{mm}001$ à $0^{mm}003$, très arqués, sans encoche médiane et réguliers, c'est-à-dire étendus dans un plan.

C'est la première occasion qui s'offre de signaler des sigmates dans les prétendus embryons des *Cladorhiza*. D'après les observations de Lundbeck, ceux de *Cladorhiza corticocancellata* et de *C. oxeata* sont tantôt aspiculeux et tantôt riches en anisancres seulement, et ceux de *C. tenuisigma* et de *C. iniquidentata*, tantôt aspiculeux et tantôt pourvus d'anisancres, peuvent enfin contenir à la fois des styles et des anisancres. Ces derniers, par la variabilité même de leur spiculation, se révèlent comme des gemmules plutôt que comme des embryons ; ils rappellent ce que nous ont déjà montré les *Tetillidæ* et les *Clionidæ*.

Les styles, qui composent la charpente de nos *Cladorhiza*, ne diffèrent ni par leur forme ni par leurs dimensions de ceux minutieusement décrits par Lundbeck chez *C. abyssicola*.

De même, les anisancres unguifères, à cinq dents à chaque bout, mesurent de $0^{mm}0215$ à $0^{mm}023$ de longueur.

Outre ces anisancres normales, j'en ai rencontré quelques-unes, clairsemées, plus robustes et dont la longueur est de $0^{mm}03$ à $0^{mm}033$. Comme les *Cladorhiza* en question ont été conservées avec des *C. Grimaldii* dans un même flacon, l'idée de considérer ces grandes anisancres comme provenant des Éponges congénères vient naturellement à l'esprit ; cependant le nombre de leurs dents ne m'a pas paru appuyer cette hypothèse.

J'ai trouvé encore un certain nombre d'ancres grêles, longues de $0^{mm}021$, munies de dents à peu près égales aux deux bouts ; ce sont peut-être, comme le pense Lundbeck, des anisancres en voie de développement.

Les *sigmates* (pl. II, fig. 1 *c*), au dos moins bombé que ceux de la gemmule (pl. II, fig. 1 *d*), sont grands et abondent partout. Ils mesurent $0^{mm}11$ à $0^{mm}13$ de longueur sur $0^{mm}0055$ à $0^{mm}007$ d'épaisseur de profil dans l'un des deux spécimens charnus, et $0^{mm}12$ à $0^{mm}14$ sur $0^{mm}007$ à $0^{mm}008$ dans l'autre. Leurs dimensions dépassent un peu celles notées par Lundbeck, d'autant plus qu'ici les plus forts sont justement les plus nombreux.

Les deux individus possèdent aussi de ces microsclères que Lundbeck a signalés chez *Cladorhiza gelida* et *C. oxeata* (1), comme des sigmates en voie de développement. Je les tiens, quant à moi, non pour des sigmates jeunes mais pour des sigmates spécialisés, différenciés dans le même sens que ceux de la catégorie dont j'aurai ensuite à parler ; je les désigne sous le nom d'*ancistres*. Au contraire des sigmates, dont la tige est aussi épaisse que large, les ancistres (pl. II, fig. 1 *a*) s'aplatissent en lame de couteau, affilée sur son bord interne. Cette lame, en outre, au lieu de conserver une largeur uniforme sur toute sa longueur, se rétrécit visiblement en son milieu et présente là une région à bord plus net que le reste et le plus souvent marquée d'une encoche ou de deux encoches. Ses bouts s'élargissent, au contraire, se recourbent moins fortement en crochets que ceux des sigmates, prennent, en un mot, une allure de faucilles. Les ancistres bien conformés sont à peu près de la même longueur que les sigmates, dont ils représentent sans doute une modification, mais leur largeur n'est que de 0^{mm}003 au centre et n'excède pas 0^{mm}0045 dans les parties tranchantes. Parmi eux s'en trouvent quelques-uns dont la tige est simplement arquée avec les bouts progressivement effilés en griffe peu ou point récurvée (pl. II, fig. 1 *b*).

---

(1) *L. c.*, (pl. XII, fig. 3 *g* et pl. XIII, fig. 1 *c*).

Enfin viennent ces microsclères dont Lundbeck a montré la fréquence chez les *Cladorhiza* et les *Chondrocladia.* Ce sont, à mon sens, plus que de « small sigmata of a peculiar form ». La courbure de leurs bouts, le tranchant de leur bord interne, leur échancrure médiane en font des ancistres ; mais, à cause de leur torsion constante, il est préférable de les nommer des *sigmancistres.* Leur longueur est de 0^{mm}041 à 0^{mm}044 dans le spécimen qui m'a donné une gemmule spiculeuse, et de 0^{mm}044 à 0^{mm}05 dans l'autre. Ne disposant d'aucun bouton terminal, je n'en ai vu qu'un nombre relativement restreint.

En résumé, pas plus dans leur spiculation que dans leur forme, les *Cladorhiza* en question de la station 2048 ne présentent un seul caractère de valeur auquel on puisse, malgré leur habitat, les distinguer de l'espèce *C. abyssicola.*

II. Station 1713, 1er août 1904 : 28° 04' lat. N. — 16° 49' 30" long. W., près de Ténérife ; profondeur 1530-1340 mètres.

Un spécimen (pl. I, fig. 5), le plus méridional que l'on connaisse.

Un peu plus faibles que celles des spécimens de Madère, ses anisancres varient pour la plupart entre 0^{mm}019 et 0^{mm}021 seulement ; mais il s'en trouve encore parmi elles, de place en place, quelques-unes dont la longueur, excédant de beaucoup celle des autres, dépasse 0^{mm}3 ; cette particularité peut, cette fois, être prise en considération sans arrière-pensée, le spécimen en question n'étant accompagné d'aucune autre *Cladorhiza.*

La longueur des sigmates (0^{mm}12 à 0^{mm}13) demeure supérieure à celle des *Cladorhiza abyssicola* des mers du Nord ; leur épaisseur (0^{mm}005) est cependant un peu moindre que dans les exemples précédents.

J'ai revu des *ancistres*, en tout pareils à ceux que je viens de décrire.

Enfin, les sigmancistres mesurant $0^{mm}043$, on doit conclure que, dans son ensemble, la spiculation est très semblable à celle des *Cladorhiza* de la station 2048 et qu'elle ne s'écarte en rien d'essentiel de celle de *Cladorhiza abyssicola.*

Pas de gemmules.

Par ses caractères extérieurs, l'Éponge de Ténérife ressemble aussi à celle de Madère : elle a les même rameaux, semblablement implantés autour de l'axe, les mêmes pinnules, les mêmes voiles membraneux, ceux-ci développés à tel point qu'une Polychète assez grosse s'était blottie au milieu d'eux. Mais elle diffère de toutes les *Cladorhiza abyssicola* connues jusqu'à ce jour parce que, au lieu d'un chevelu radiculaire, elle présente une base indivise, plate et large ; cette modification lui aura été nécessaire pour s'établir sur quelque support solide, dont le chalut l'a nettement détachée. Lundbeck nous a appris que l'espèce suivante s'adapte de la même façon à des fonds de natures différentes.

Cladorhiza gelida, Lundbeck.

(Pl. II, fig. 4).

Princesse-Alice. Station 991, 7 août 1898 : 76° 56′ lat. N. — 9° long. E. ; profondeur 1535 mètres. Chalut. Au large de Horn Sound.

Un spécimen. Il mesure 95^{mm} de hauteur totale et présente des caractères extérieurs conformes à ceux du spécimen de *Cladorhiza gelida* figuré par Lundbeck (1) : expansion basilaire fixatrice, rameaux longs, peu nombreux, naissant de l'axe sans régularité et portant à angle droit des rameaux secondaires ; pinnules nombreuses et souples, longues de 4 à 5^{mm}. Je n'y trouve pas de gemmules.

Abstraction faite des styles, qui n'ont rien de caractéristique, la spiculation comprend :

(1) *L. c.*, pl. III, fig. 1.

1° des *anisancres* à cinq dents aux deux bouts, longues pour la plupart de $0^{mm}03$ ou $0^{mm}031$, s'élevant parfois jusqu'à $0^{mm}033$, épaisses de $0^{mm}0028$; les formes incomplètes, grêles, à bouts subégaux sont nombreuses.

2° de grands *sigmates* (pl. II, fig. 4 *b*) abondants, droits, à pointes fortement récurvées, longs de $0^{mm}125$ à $0^{mm}133$, épais de $0^{mm}0075$ à $0^{mm}0082$.

3° des *ancistres* (pl. II, fig. 4 *a*) de même longueur ou plus longs que les sigmates, mais bien plus étroits ($0^{mm}003$ au centre), droits, plats, à bouts à peine récurvés avec la portion qui les précède élargie en faucille ; beaucoup ont le dos plus ou moins bosselé et le tranchant diversement ébréché ;

4° des *sigmancistres* (pl. II, fig. 4 *d*), longs de $0^{mm}045$ à $0^{mm}05$; la plupart se tordent, comme d'habitude, de 45° ; mais il en est aussi, en proportion assez forte, qui demeurent tout à fait droits ;

5° enfin, des *sigmates* (pl. II, fig. 4 *c*) généralement droits et un peu comprimés, dont il n'est pas fait mention dans la description de Lundbeck ; ils sont relativement nombreux et ne passent ni aux sigmancistres ni aux grands sigmates cités plus haut ; ils sont souvent très arqués et même bossus et mesurent $0^{mm}04$ à $0^{mm}047$ de longueur ; ou bien, courbés d'une manière plus régulière, ils atteignent $0^{mm}058$; dans les deux cas, leur largeur ne dépasse guère $0^{mm}002$ et leur épaisseur $0^{mm}0015$.

En résumé, la spiculation de notre spécimen se fait remarquer surtout par la détorsion fréquente des sigmancistres et par l'addition d'une catégorie de sigmates. Ceux-ci, par leurs dimensions comme par leur forme, rappellent les sigmates de la gemmule d'une de nos *Cladorhiza abyssicola* de Madère ; seulement, leur égale fréquence dans toutes les préparations prouve leur dissémination parmi les parties charnues de l'Éponge.

Cladorhiza tenuisigma, Lundbeck.

Princesse-Alice. Station 991, 7 août 1898 : 76° 56' lat. N. — 9° long. E. ; profondeur 1535 mètres. Chalut. Au large de Horn Sound. Un spécimen.

Princesse-Alice. Station 1017, 19 août 1898 : 79° 28' lat. N. — 3° 20' long. E. ; profondeur 1865 mètres. Vase sableuse. Chalut. Au N.-W. du Spitzberg, près de la banquise. Sept spécimens.

Les caractères extérieurs de ces huit spécimens sont parfaitement conformes à ceux décrits par Lundbeck et permettent de les distinguer de prime abord des deux espèces précédentes. Leur tige grêle, terminée par une touffe radiculaire, se garnit sur la majeure partie de sa longueur de pinnules qui manifestent une tendance très marquée à se grouper par verticilles. Elle reste simple sur cinq de mes spécimens, quoique l'un d'eux atteigne 105^{mm} de hauteur totale. Sur les autres, grands aussi (jusqu'à 125^{mm}), elle ne porte pas plus de deux rameaux, eux-mêmes simples, assez courts (12-15^{mm}), dirigés dans un même plan, un peu obliques sur elle, et, dans un cas, disposés d'une manière cruciale, à une faible distance de son sommet. D'une façon générale, sa ramification se montre ici plus rare que dans les spécimens figurés par Lundbeck (1) et par Hansen (2). Les pinnules, retroussées, sont pour la plupart usées ; quelques-unes seulement atteignent 4^{mm}5 de longueur. Les gemmules sont assez nombreuses à leur base, autour de l'axe, mais seulement sur les individus les plus grands.

Deux rameaux seulement, sur un spécimen de chaque station, possédaient encore leur massue terminale ; il m'eût été sans cela impossible d'étudier la spiculation dans tous ses détails, car les sigmancistres se localisent bien réellement dans ces massues, tandis que les sigmates s'y montrent très rares.

Les *anisancres*, à cinq dents à chaque bout, sont intermédiaires par leur taille entre celles de *Cladorhiza abyssicola* et celles de *C. gelida* ; elles mesurent, en effet, 0^{mm}024 à 0^{mm}028 de longueur.

Les *sigmancistres*, longs de 0^{mm}05 à 0^{mm}053, sont plus grands que ceux de ces deux espèces.

Les *sigmates*, enfin, correspondent aux microsclères de la cinquième catégorie signalée plus haut chez *C. gelida* ; ils en

(1) *L. c.*, pl. III, fig. 2 et 4.

(2) Armauer Hansen (G.). *Spongiadæ*, (pl. VII, fig. 11), Den Norske Nordhavs-Expedition, 1876-1878, XIII, Zoologi, Christiania 1885.

ont à peu près la longueur (0mm038-0mm047), mais ils demeurent un peu plus grêles ; ils en diffèrent davantage par leur forme moins bombée, ainsi que par leur torsion très fréquente. Ils existent en nombre certainement supérieur au leur, mais pas de beaucoup plus élevé. Les grands sigmates, en revanche, semblent faire ici défaut ; du moins, ceux que j'ai rencontrés dans les préparations des divers spécimens de la station 1017 étaient clairsemés, pour la plupart bosselés, et je les ai considérés comme étrangers à ces Éponges.

Cladorhiza Grimaldii, n. sp.

(Pl. I, fig. 6 et pl. II, fig. 5).

Princesse-Alice. Station 2048, 31 juillet 1903 : 32° 32' 30" lat. N. — 17° 02' long. W.; auprès de Madère, profondeur 1968 mètres.

En même temps que six spécimens de *Cladorhiza abyssicola*, la chalut en a, dans cette opération, ramené huit d'une Éponge congénère, qui est nouvelle, douée de caractères intéressants, facile à distinguer de toutes les autres, et que je me fais un honneur de dédier à S. A. S. le Prince Albert de Monaco.

Bien que tous incomplets, les représentants obtenus de *Cladorhiza Grimaldii* doivent, en raison de leur nombre assez élevé, fournir une idée exacte de la forme générale de l'espèce. Trois d'entre eux, en effet, sont des bases avec une portion de tige ; les cinq autres, plus longs, sont des tiges, dont trois avec une portion inférieure nue mais sans base ni sommet, une autre sans pédoncule et à sommet dénudé, et la dernière réduite à sa portion moyenne. De chaque état, j'ai choisi un exemple pour composer, en grandeur naturelle, le cliché de la figure 6, planche I. On voit que le plus grand des spécimens mesure 125mm de longueur, et il ne semble pas exagéré d'admettre que, complets, certains d'entre eux aient pu atteindre une quinzaine de centimètres de hauteur totale. Ils sont dressés, flexueux, avec, pour les fixer dans la vase, une touffe très fournie de racines inégales, dont les plus grosses se subdivisent à plusieurs reprises sans direction déterminée. Deux choses frappent en eux, la simplicité de leur tige et la grosseur de leurs pinnules. On ne relève sur eux aucune trace de ramification latérale, et cependant l'épaisseur de leur axe rend bien improbable la disparition totale de rameaux qui en seraient issus. Quant aux pinnules, elles ont presque toutes été dépouillées de leurs parties molles ; quelques-unes seulement, comme on en voit une sur l'un des fragments de la figure 6, portent encore une languette fine et pointue, longue d'environ 5^{mm} ; les autres se trouvent plus ou moins réduites à un axe spiculeux, large à son origine, puis pointu, fréquemment bifide et le plus souvent comprimé latéralement. Leur implantation sur la tige se fait en spirale. La tige, subcylindrique à sa base et épaisse de $1^{mm}5$, se modifie dès les premières pinnules et s'aplatit un peu, et son aplatissement suit aussi une ligne spirale ; il en résulte une torsion et, comme la spirale n'est pas régulière, une flexion ou une ondulation de l'ensemble.

La chair est blanche, mais un enduit vaseux brunâtre en souille la surface sur de grandes étendues. Des gemmules assez nombreuses, tranchant par leur blancheur sur les portions vitreuses qui les entourent, s'établissent à la base des pinnules ; j'ai trouvé inermes celles dont j'ai fait des préparations ; elles sont ovoïdes ou discoïdales et ne dépassent guère $0^{mm}5$ dans leur plus grand diamètre.

Spiculation. — I. Mégasclères : 1. *Styles* robustes, très semblables de forme, de taille et de distribution à ceux de *Cladorhiza tenuisigma.* Ils sont droits, fusiformes, progressivement amincis du côté de la base, qui s'arrondit simplement et ne mesure guère que la moitié de l'épaisseur de la tige, amincis aussi dans la direction de la pointe, qui, cependant, se termine assez brusquement. Ceux de l'axe, parallèles entre eux et cimentés par de la spongine à peu près incolore, mesurent $0^{mm}935$ à $1^{mm}05$ de longueur sur $0^{mm}027$ à $0^{mm}03$ d'épaisseur. Ceux de la chair deviennent souvent aussi forts, mais il s'en trouve parmi eux, en bonne proportion, qui n'atteignent que $0^{mm}775$ et $0^{mm}65$ sur $0^{mm}02$, et quelques-uns même qui descendent à $0^{mm}58$ sur $0^{mm}013$.

II. Microsclères : 2. *Anisancres* (pl. II, fig. 5 *b*, 5 *c*) excessivement abondantes, comme d'habitude, plus fortes encore que celles de *Cladorhiza gelida* puisque leur longueur, variable entre $0^{mm}03$ et $0^{mm}034$, mesure le plus souvent $0^{mm}033$, mais distinctes par le nombre de leurs dents de toutes les espèces décrites jusqu'à présent. Lundbeck (1) a fait remarquer qu'avant *C. iniquidentata*, on ne connaissait pas de *Cladorhiza* qui possédât des anisancres à plus de cinq dents. *C. Grimaldii* en est un second exemple. Il existe, d'ailleurs, indépendamment de leur taille, une profonde différence entre les anisancres de ces deux espèces : tandis que celles de *C. iniquidentata* présentent cinq dents à leur petite extrémité et de six à neuf dents (le plus souvent sept ou huit) à leur grosse extrémité, celles de *C. Grimaldii* ont, d'une façon constante, sept dents au gros bout et cinq au petit.

3. *Sigmates* (pl. II, fig. 5 *a*) nombreux, d'une seule sorte, très caractéristiques aussi. Ils sont grands (longueur $0^{mm}17$-$0^{mm}18$) mais grêles (épaisseur $0^{mm}005$-$0^{mm}0055$). Leur tige, sans bosselures ni échancrure, très doucement courbée, est large de $0^{mm}0045$ sur le dos. Leurs bouts s'amincissent considérablement et forment des pointes très acérées ; l'un d'eux dévie à peine du plan de la tige tandis que l'autre s'en écarte en sens inverse et fait sur ce même plan un angle presque droit. Le bout le plus tordu sur l'axe est généralement un peu plus court que l'autre ; sa déviation ne se décide qu'à une distance très faible du point où la courbure de la tige s'accentue brusquement. Ces sigmates rappellent beaucoup les grands sigmates de *Cladorhiza corticocancellata* ; cependant, leurs bouts n'ont rien de flagelliforme.

Je n'ai trouvé nulle part chez *Cladorhiza Grimaldii* de ces sigmancistres qui, chez *C. corticocancellata*, se localisent en petit nombre sur les pointes des branches.

---

(1) *L. c.*, p. 93.

Cladorhiza flos abyssi, Topsent (1).

(Pl. I, fig. 1 et pl. II, fig. 2).

Princesse-Alice. Station 1150, 25 juillet 1901 : 16° 12' lat. N. — 27° 04' long. W. (parages du Cap Vert), profondeur 3890 mètres ; sable, vas. volc. et Foram. Chalut.

J'en ai tracé, il y a quelques années, une description succincte dans une note destinée surtout à établir l'orientation réelle de quelques *Cladorhiza*. On ne peut manquer de reconnaître à cette *C. flos abyssi* une grande ressemblance avec *C. similis* Ridley et Dendy (2), du Pacifique Sud (voisinage de Tahiti), si l'on veut bien tourner par en haut, comme je crois naturel de le faire, les rayons verticillés de celle-ci. Bien plus, de ces deux élégantes espèces, représentées chacune par un seul individu plus ou moins endommagé, la spiculation, d'après les éléments de comparaison que l'on en possède, ne diffère que par des détails. De sorte qu'il faut les considérer comme deux proches parentes, ayant des habitats fort éloignés l'un de l'autre.

Le spécimen de *Cladorhiza flos abyssi*, de belle taille, mesure environ 115^{mm} de hauteur totale ; son pédoncule est cependant incomplet, ce qui a pour principal inconvénient de laisser hypothétique l'existence si vraisemblable d'une touffe de racines fixatrices à sa terminaison. Long à lui seul de 72^{mm}, ce pédoncule est raide, simple et mince ; vers le haut, il s'épaissit assez brusquement pour donner insertion à un verticille de rayons très longs et très grêles. Par leur ensemble, ceux-ci, qui forment sur l'axe du corps un angle de 50 à 55°, constituent comme une collerette délicate aux bords retroussés et légèrement infléchis. Plus de la moitié de leur verticille s'est malheureusement trouvée détruite, mais ce qui en reste permet encore de compter trente-sept rayons, flexibles et longs souvent de 50 à 60^{mm}. Concrescents entre eux par leur base sur une hauteur de 5 à 7^{mm}, ils composent avant de se séparer une sorte de cupule mince, lisse sur ses deux faces. Quelques-uns portent çà et là de légers renflements charnus, par l'intermédiaire desquels ils contractent parfois de nouvelles adhérences entre eux.

---

(1) Topsent (E). Sur l'orientation des *Crinorhiza* (Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences, 6 janvier 1902).

(2) Ridley (S. O.) and Dendy (A.), Report on the *Monaxonida*, p. 93, pl. xx, fig. 7 ; pl. xxi, fig. 5 et 18, (The Voyage of H. M. S. *Challenger*, Zoology, vol. xx, Edinburgh 1887).

Du fond de la cupule s'élève enfin ce que je regarde comme la partie supérieure de l'animal. Aux raisons que j'ai données ailleurs à l'appui de cette manière de voir, s'en ajoute une autre tirée de la distribution des microsclères, et qui me semble péremptoire maintenant que Lundbeck a attiré l'attention sur la localisation des sigmancistres chez certaines espèces : c'est dans cette partie du corps que se cantonnent les sigmancistres de *Cladorhiza flos abyssi*. Son aspect est très particulier : il s'agit d'une tige de 40^{mm} environ de longueur, un peu plus mince que le pédoncule auquel elle fait suite, plus souple que lui et couverte de processus fins et raides, longs de 1^{mm} à $1^{mm}8$. Sans nul doute, ces processus correspondent aux pinnules des *Cladorhiza* étudiées dans les pages qui précèdent ; leur implantation se fait ici sans régularité, à des intervalles inégaux et sous des angles variables ; cependant, il s'en groupe plusieurs en un bouquet divergent à l'extrémité légèrement renflée de la tige.

En raison de sa gracilité, *Cladorhiza flos abyssi* ne peut qu'être bien peu charnue : ses parties molles couvrent, en effet, sa charpente d'un revêtement sans épaisseur, sauf au fond de la cupule, autour de la tige et à la base de ses pinnules, enfin çà et là le long des rayons. Il n'existe nulle part de gemmules.

Spiculation. — I. Mégasclères : 1. Les spicules qui composent le squelette des parties axiales du corps et des rayons qui en émanent sont typiquement des *styles* droits ; leur longueur varie entre 5^{mm} et 3^{mm} et leur épaisseur atteint couramment $0^{mm}07$. Ils méritent peu, à la vérité, le nom de styles car leurs deux extrémités se ressemblent à s'y méprendre (pl. II, fig. 2 *a*) :

leur base s'amincit, leur pointe s'émousse et toutes deux également obtuses arrivent à ne plus mesurer que $0^{mm}016$ à $0^{mm}02$ d'épaisseur. Cette modification les rend comparables aux styles de *Cladorhiza longipinna* Ridley et Dendy, autre espèce du Pacifique étroitement apparentée à la nôtre. On serait tenté de les prendre pour des oxes tronqués de part et d'autre si leur signification réelle n'était révélée par quelques-uns d'entre eux dont la taille s'abaisse beaucoup au-dessous de la moyenne : à 2^{mm} de longueur et $0^{mm}025$ d'épaisseur, par exemple, ils ont manifestement un bout conique, épais, et l'autre longuement aminci et finalement arrondi ; ce sont alors des *styles* droits à long manche et à pointe courte. Un ciment de spongine incolore les maintient parallèles entre eux. De la sorte, la surface du pédoncule, où le revêtement charnu se réduit à une pellicule, demeure unie ; il en est de même de celle des rayons verticillés, sauf au niveau de leurs verrucosités.

Les mégasclères de la chair sont des *tylostyles* (pl. II, fig. 2 *b*), à pointe longue et fine, à tête renflée et à col souvent tordu. Beaucoup mieux différenciés comme tylostyles que ceux de *C. longipinna* mais en même temps beaucoup plus effilés que ceux de *C. similis*, ils mesurent, par exemple, $0^{mm}7$ sur $0^{mm}012$, $0^{mm}65$ sur $0^{mm}008$ et s'abaissent rarement jusqu'à $0^{mm}4$ sur $0^{mm}045$. Ils reportent souvent leur renflement à une bonne distance de leur extrémité basale et souvent aussi le répètent de 2 à 4 fois à des intervalles assez grands, devenant par suite polytylotes. Loin de représenter une catégorie à part de mégasclères, ils dérivent de ceux de l'axe : en effet, mêlés à eux ou constituant l'axe des pinnules, il s'en trouve qui, intermédiaires de taille entre leurs dimensions ordinaires et celles des styles principaux, offrent aussi une forme intermédiaire, tige droite, pointe courte et tête seulement ovale ou déjà mieux renflée. Les tylostyles sont généralement distribués sans ordre dans la chair ; toutefois, le long du pédoncule, ils se disposent presque tous parallèlement à l'axe de cet organe.

II. Microsclères : 2. *Anisancres.* Les anisancres unguifères (pl. II, fig. 2 *d*), très abondantes dans toutes les parties charnues, ont une tige largement ailée et, à chaque extrémité, trois dents fortement recourbées ; elles mesurent de $0^{mm}024$ à $0^{mm}027$ de longueur. Cependant, le long du pédoncule, en nombre assez élevé parmi les précédentes, des anisancres de même sorte se distinguent par leurs proportions plus fortes (pl. II, fig. 2 *c*) et varient de longueur entre $0^{mm}037$ et $0^{mm}041$. L'addition de ces grandes anisancres ne s'observe ni au fond de la cupule ni sur la tige apicale, à l'inverse de ce qui a lieu chez *C. longipinna*, où Ridley et Dendy signalent une localisation d'anisancres plus robustes encore, à la partie inférieure (pour nous, la partie supérieure) de l'Éponge. Rien d'analogue n'a été noté chez *C. similis*.

3. *Sigmancistres* (pl. II, fig. 2 *e*). Longs de $0^{mm}042$ à $0^{mm}047$, le plus souvent de $0^{mm}045$, ce sont des sigmates clairs, minces, à tige coupante, avec l'un des bouts recourbé en faulx, l'autre tordu à angle droit sur la tige ; quelques-uns, pourtant, restent droits, avec des bouts à peu près pareils ; je ne leur vois jamais d'encoche médiane. Ils existent en assez grande quantité sur la tige apicale, mais, rares au fond de la cupule, ils font défaut sur les rayons et sur le pédoncule. On ne leur connaît pas d'homologues chez *C. longipinna* ni chez *C. similis*, mais cela peut tenir à des localisations que les auteurs de ces deux espèces n'ont pas soupçonnées.

Cladorhiza Thomsoni, n. sp.

(Pl. I, fig. 7 et pl. II, fig. 3).

Scotia, 1904. Entre Gough Island et Cape Town (1).

C'est en achevant son second voyage que la *Scotia* recueillit l'Éponge qui va nous occuper maintenant. Elle fut envoyée par mégarde avec la collection d'Alcyonnaires à M. le professeur

---

(1) A défaut d'indications de provenance plus précises, remarquons que les sondages exécutés par la *Scotia* entre l'île Gough et le Cap ont relevé des profondeurs variant entre 1807 et 2900 brasses.

J. Arth. Thomson, qui reconnut en elle une Monaxonide, en piteux état mais assez curieuse pour faire de sa part l'objet d'une courte notice (1).

Elle se compose de deux fragments inégaux, qu'une section très nette limite tous deux par en bas, l'un court et gros, mesurant 9 centimètres de longueur et $7^{mm}5$ de plus grand diamètre, l'autre plutôt grêle, long de 17 centimètres, épais de moins de 4^{mm} à sa partie inférieure, puis progressivement aminci vers le haut. Ils apparaissent bien comme des portions d'une même tige mais ils ne sont pas directement superposables; la différence de grosseur entre le sommet du fragment épais et la base du fragment grêle prouve qu'il manque entre eux une portion probablement assez longue de tige.

Ambrés, vitreux et lisses dans l'alcool, ils deviennent, à sec, blancs, opaques et d'aspect fibreux, à cause de leurs spicules disposés tous en long. Le plus gros est rigide, le plus grêle un peu flexible. Ils portent, implantés suivant plusieurs lignes spirales qui, de temps en temps, se confondent, des épines relevées vers le haut, toutes incomplètes, vestiges sans doute d'autant de rameaux brisés très près de leur origine. Ce que furent ces rameaux, je ne saurais le dire; mais je relève à leur propos la phrase suivante de la description de Thomson: « One of the branches is long, and bifurcates at a distance of « 7 cms. from the stem, being continued in two slender divi« sions (one with a secondary twig) for about 4 cms. ». Rien de semblable n'existait plus sur l'un ni l'autre des fragments qui m'ont été remis.

Au premier abord, ces fragments me parurent absolument décharnés et je m'attendais à n'y plus trouver, comme Thomson, que des mégasclères. Cependant, me doutant bien qu'il s'agissait non pas d'une Axinellide mais d'une *Cladorhiza* ou d'une *Chondrocladia*, je me mis en devoir d'en râcler la surface, surtout à l'aisselle des épines, avec l'espoir d'y découvrir quelques microsclères encore accrochés aux styles superficiels. J'y réussis

(1) Thomson (J. Arth.) and Fiddes (J. D.). Note on a rare Sponge from the « *Scotia* » Collection, Proceed. of the Roy. Phys. Soc. of Edinburgh, vol. xvi, n° 6, p. 231, 1906.

et j'eus même la chance de détacher un assez grand lambeau de chair à même lequel je fis plusieurs préparations sans le sacrifier tout entier : j'avais affaire à une *Cladorhiza*, et mieux, dans ce genre, à une espèce nouvelle, dont je fais hommage à M. le prof. J. A. Thomson, qui s'y est intéressé le premier.

Spiculation. — I. Mégasclères. Ce sont tous des *styles*. Le tronc est surtout solide à cause de leur abondance et de la spongine qui les cimente, car ils n'atteignent guère plus de 1 millimètre de longueur. Ils s'y disposent, comme Thomson l'a remarqué, en plusieurs bandes concentriques rappelant sur la coupe les zones d'accroissement du bois dans un tronc d'arbre. Ils s'y placent parallèlement entre eux, suivant le grand axe de l'organe mais sans donner à leur pointe une direction constante.

Ils sont droits, un peu fusiformes, épais de $0^{mm}028$ en leur centre ; leur pointe est brève, obtuse ; leur base, au contraire, longuement amincie, se termine sans renflement et ne mesure que $0^{mm}013$ à $0^{mm}018$ de diamètre.

Dans la chair, les styles décroissent de taille jusqu'à n'avoir plus que $0^{mm}5$ de longueur sur $0^{mm}015$, quelquefois moins, de largeur au milieu et de $0^{mm}012$ à $0^{mm}007$ de base.

Indépendamment de ces spicules, qui se trouvent en immense majorité et qui, quelles que soient leurs dimensions, appartiennent manifestement au même type que ceux du tronc, il en existe d'autres qu'on serait tenté de considérer comme formant une catégorie de styles à part, tant ils sont grêles et tant leur pointe s'effile ; celle-ci se montre même souvent flexueuse. Pour une longueur de $0^{mm}64$ à $0^{mm}88$, ils n'ont que $0^{mm}005$ de largeur au milieu et seulement $0^{mm}002$ au niveau de la base. Un rôle spécial leur est peut-être dévolu, mais je l'ignore car leur distribution dans l'Éponge m'échappe.

II. Microsclères. Les *anisancres* unguifères (pl. II, fig. 3 *b*, 3 *c*), comme d'habitude excessivement abondantes, ont leur tige ailée seulement sur un tiers de longueur et portent cinq dents à chaque extrémité. Elles sont longues de $0^{mm}031$ à $0^{mm}034$; leur gros bout, vu de face, est large de $0^{mm}011$; leur tige, au-dessous de sa portion ailée, mesure $0^{mm}004$ d'épaisseur.

De grands *sigmates* (pl. II, fig. 3 *a*), longs de $0^{mm}15$ environ, épais de $0^{mm}008$, parsèment la chair en assez grand nombre ; leurs bouts, non tranchants, se recourbent généralement dans un même plan ; je n'en ai pu trouver qu'un seul qui fût tordu ; leur tige, fortement convexe, présente, surtout dans sa portion médiane, une voussure très accentuée.

Quelques microsclères à peu près de même longueur mais plus étroits ($0^{mm}005$) et minces, à bouts pointus et peu recourbés, contenant de l'air dans leur axe, représentent soit des ancistres incomplets, soit des sigmates mal conformés de la catégorie précédente.

En outre, il y a des *sigmates* petits, à peu près en même quantité que les grands, mais plus difficiles à voir en raison de leur taille. Ils mesurent $0^{mm}05$ de longueur et se montrent tantôt droits et tantôt tordus sur leur axe. Leur convexité est régulière et leur concavité me paraît sans encoche.

Je n'ai pas pu reconnaître avec certitude des sigmancistres et je n'ose attacher d'importance à deux grands ancistres (?) qui m'ont semblé crochus seulement à un bout, redressés, au contraire, à l'autre, dans le prolongement de leur axe, en forme de point d'interrogation, mais qui, intriqués parmi d'autres spicules, se prêtaient très mal à l'observation et n'étaient peut-être pas du tout tels que je me le figure.

Genre **Eucheliplumа** n. g.

Mycalinæ dressées, penniformes, voisines des *Asbestopluma* mais en différant par la production d'isochèles au lieu d'anisochèles. Les mégasclères, semblables à ceux des *Asbestopluma*, se disposent comme eux. La spiculation comprend encore, dans la première *Eucheliplumа* connue, des sigmancistres et des placochèles (1).

---

(1) Lundbeck a repoussé (*l. c.*, p. 5) le terme de *placochèles* que j'ai proposé pour les chèles caractéristiques des *Guitarra*, parce que, assez mal à propos, je l'avoue, je l'ai étendu à certains isochèles purs de mon *Esperiopsis villosa* ; mais j'en restreins l'application aux chèles à palmes frangées, qu'on n'avait encore trouvés que chez les *Guitarra* et qu'on ne devra pas indéfiniment désigner par une périphrase.

Euchelipluma pristina, n. sp.

(Pl. I, fig. 4 et pl. II, fig. 6).

Princesse-Alice. Station 1203, 18 août 1901 : 15° 54' lat. N. — 25° 15' long. W.; profondeur 91 mètres. Chalut, à 4 milles au S. W. de l'île Boa-Vista (archipel du Cap Vert).

Il a été recueilli de cette espèce, indépendamment des deux spécimens figurés, qui mesurent $21^{mm}5$ et 22^{mm} de hauteur totale, un troisième spécimen plus petit, long de 14^{mm} et deux fragments, dont une base. Ce sont, on le voit, des Éponges fort petites.

On leur distingue néanmoins un renflement basilaire au moyen duquel elles se tenaient debout sur leur support, puis un court pédoncule, aminci et nu, enfin une tige proprement dite, d'abord renflée, puis aplatie et ornée de courtes épines dont la disposition par paires rappelle celle des denticules de la lame rostrale d'un *Pristis*.

La charpente consiste, comme celle des *Asbestopluma*, en un axe spiculeux qui, dense en bas, se divise au niveau de la tige en plusieurs fibres à marche parallèle. Raide à sa partie inférieure, le corps devient ainsi flexible vers le haut ; il est plus ou moins flexueux dans tous les spécimens recueillis. Sur les fibres s'implantent, à intervalles égaux et se correspondant d'un côté à l'autre, des bouquets de spicules, qui constituent les épines. J'ai cependant constaté que la tige de l'un des plus beaux spécimens porte dans sa portion renflée trois séries d'épines au lieu de deux ; mais, plus haut, l'aspect penné résulte réellement de la symétrie bilatérale de cet organe.

Dans la portion renflée de la tige, les fibres spiculeuses ascendantes, s'écartant, comprennent entre elles des masses charnues jaunâtres, subsphériques ou ovoïdes, pour la plupart déformées par compression, et d'un diamètre de $0^{mm}2$ environ. Ce sont là probablement des gemmules, comme il est fréquent d'en rencontrer chez les *Asbestopluma* et comme nous en avons décrit chez les *Cladorhiza* dans les pages qui précèdent.

Les mégasclères de l'axe sont des *styles* (pl. II, fig. 6 *a*), typiquement droits, un peu fusiformes, à pointe courte et obtuse, à base, au contraire, assez longuement amincie en un manche dépourvu de renflement terminal. C'est ainsi qu'on les trouve le long des fibres, tournant souvent mais non toujours leur pointe vers le sommet du corps. Ils atteignent couramment 1 millimètre de long sur $0^{mm}03$ d'épaisseur au milieu et $0^{mm}013$ à la base.

Au niveau du pédoncule, l'axe subit toujours une torsion ; et les styles, pour s'y maintenir à peu près parallèles, s'incurvent pour la plupart et diminuent de taille tout en restant fusiformes (pl. II, fig. 6 *b*) ; beaucoup mesurent là $0^{mm}6$ de longueur et $0^{mm}02$ d'épaisseur au centre. Enfin, dans le coussinet basilaire, les styles s'enchevêtrent en tous sens et se modifient profondément ; si certains d'entre eux conservent encore une pointe obtuse, beaucoup la perdent et se transforment en strongyles flexueux (pl. II, fig. 6 *b*) ; leur longueur en même temps s'abaisse à $0^{mm}37$ et $0^{mm}24$ et leur épaisseur se réduit à $0^{mm}014$ et $0^{mm}01$.

Les mégasclères des épines sont des *subtylostyles* (pl. II, fig. 6 *c*) à base longue et peu renflée, à tige droite, quelquefois polytylote, à pointe courte ; leur longueur varie entre $0^{mm}4$ et $0^{mm}6$ pour une épaisseur d'environ $0^{mm}011$. Pour constituer une épine, ils se groupent par quinze à vingt, leurs bases appuyées le long d'une fibre squelettique mais un peu distantes les unes des autres, tandis que leurs pointes convergent au-dehors ; l'ensemble forme un faisceau conique, long de $0^{mm}5$ environ, souvent perpendiculaire à l'axe mais souvent aussi un peu oblique vers le haut, surtout au voisinage du sommet de l'Éponge. Aucun des spécimens n'avait son sommet lui-même en bon état.

Les microsclères se trouvent dans la chair entourant la tige. Je n'en ai pas vu le long des épines, qui toutes étaient nues. Ils sont de trois sortes :

1° des *isochèles* palmés (pl. II, fig. 6 *i*), de grande taille et nombreux, longs de $0^{mm}08$ à $0^{mm}1$, à tige un peu courbée, épaisse de $0^{mm}006$, à ailes écartées de $0^{mm}028$, à dent large de $0^{mm}02$;

2° des *placochèles* (pl. II, fig. 6 *d*), moins grands, moins nombreux aussi que les isochèles. Leurs ailes et leurs dents sont frangées au pourtour de leurs faces en regard comme sur les placochèles des *Guitarra*. Mesurant $0^{mm}06$ à $0^{mm}073$ d'une extrémité à l'autre, ils ont, de face, une tige large de $0^{mm}006$ et des palettes deux fois plus longues que larges ($0^{mm}028$ sur $0^{mm}015$).

3° des *sigmancistres*. Il en existe de deux tailles distinctes : les uns, très petits (pl. II, fig. 6 *n*), de $0^{mm}012$ seulement de longueur, excessivement abondants par tout le corps, sauf peut-être au niveau des épines, où je n'ai pu m'assurer de leur présence ; les autres, (pl. II, fig. 6 *m*) deux fois plus grands (longueur $0^{mm}022$-$0^{mm}024$) et plus larges, mais clairsemés. Ils sont en général tordus, un de leurs bouts se plaçant à angle droit sur la lame ; leurs bouts, élargis, se recourbent bien en faucille, mais leur lame se rétrécit dans sa partie moyenne sans présenter d'encoche bien nette.

Sur le plus petit des spécimens, j'ai étudié la spiculation des gemmules. Elle comprend des styles, grêles, non fusiformes, des sigmancistres de la grande taille et des isochèles. Dans une gemmule, j'ai trouvé les styles longs de $0^{mm}15$, les sigmancistres de $0^{mm}017$ et les isochèles de $0^{mm}023$; dans une autre, les styles mesuraient $0^{mm}215$, les sigmancistres $0^{mm}023$ et les isochèles $0^{mm}027$ à $0^{mm}03$. Il n'y avait pas de placochèles du tout et je crois que les petits sigmancistres qui se trouvaient dans la préparation provenaient des tissus avoisinants.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I

FIG. 1. — *Cladorhiza flos abyssi*, un peu réduit.

FIG. 2. — *Cladorhiza abyssicola*, spécimen de la station 2048, gr. nat.

FIG. 3. — *Cladorhiza abyssicola*, autre spécimen de la station 2048, gr. nat.

FIG. 4. — *Euchelipluma pristina*, deux spécimens, l'un de face, l'autre de profil, gr. nat.

FIG. 5. — *Cladorhiza abyssicola*, spécimen de la station 1713, gr. nat.

FIG. 6. — *Cladorhiza Grimaldii*, quatre spécimens ou fragments, gr. nat.

FIG. 7. — *Cladorhiza Thomsoni*, les deux fragments recueillis par la *Scotia*, gr. nat.

PLANCHE II

FIG. 1. — Spicules de *Cladorhiza abyssicola*.
1 *a*, ancistres ; 1 *b*, ancistre imparfait ; 1 *c*, sigmate normal ; 1 *d*, sigmate de gemmule ; × 540.

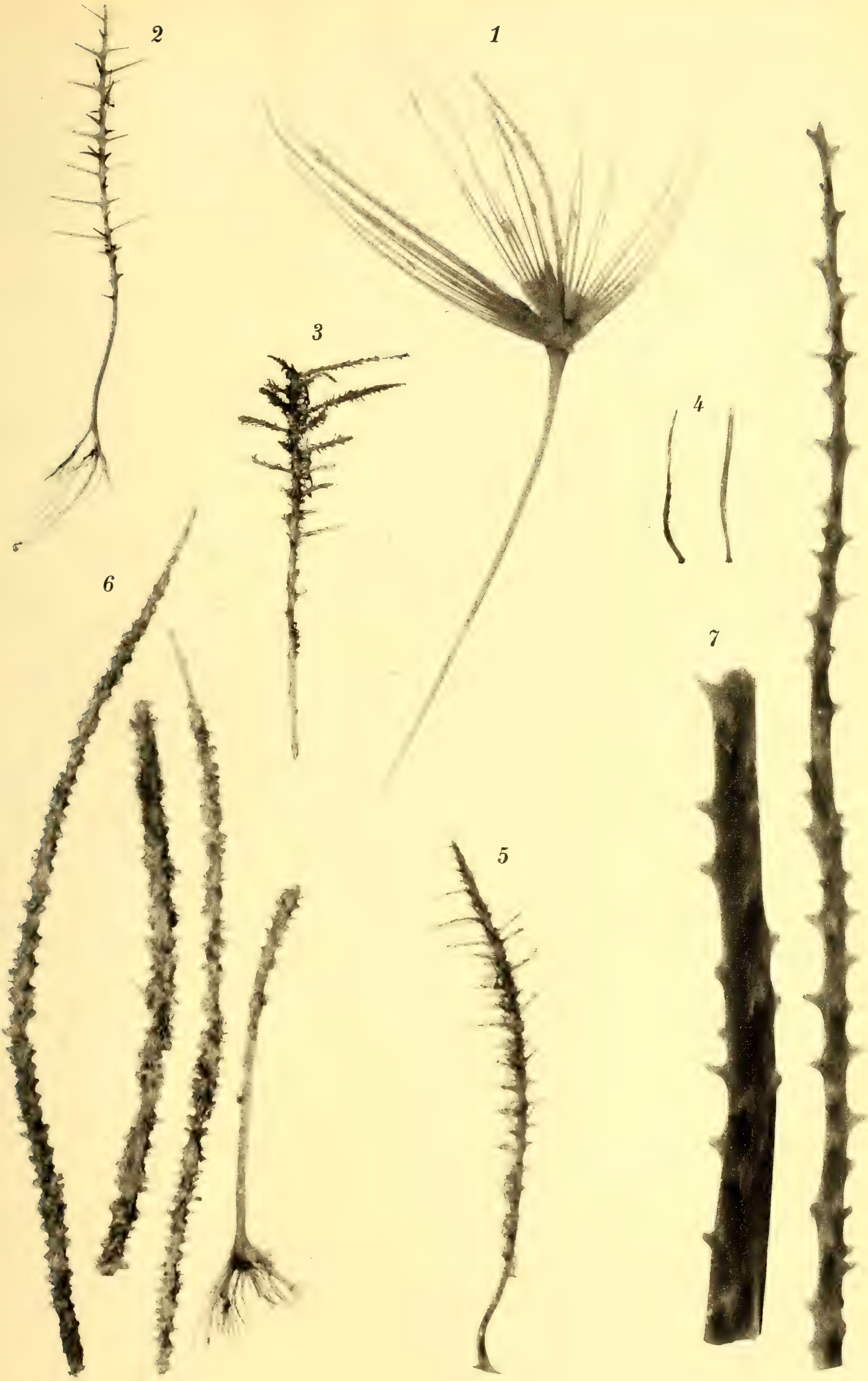
FIG. 2. — Spicules de *Cladorhiza flos abyssi*.
2 *a*, styles de l'axe ; 2 *b*, tylostyles de la chair ; × 180.
2 *c*, grosse anisancre du pédoncule ; 2 *d*, anisancre de taille ordinaire ; 2 *e*, sigmancistres ; × 540.

FIG. 3. — Spicules de *Cladorhiza Thomsoni*.
3 *a*, sigmate ; 3 *b*, anisancre ; 3 *c*, extrémités des anisancres ; × 540.

FIG. 4. — Spicules de *Cladorhiza gelida*.
4 *a*, ancistre ; 4 *b*, grand sigmate ; 4 *c*, petits sigmates ; 4 *d*, sigmancistres ; × 540.

FIG. 5. — Spicules de *Cladorhiza Grimaldii*.
5 *a*, sigmates ; 5 *b*, anisancre ; 5 *c*, extrémités d'anisancres ; × 540.

FIG. 6. — Spicules de *Euchelipluma pristina*.
6 *a*, style de l'axe, × 310 ; 6 *b*, styles de la base du corps, × 91 ; 6 *c*, subtylostyles des épines, × 310 ; 6 *d*, placochèle ; 6 *i*, isochèle ; 6 *m*, grands sigmancistres ; 6 *n*, petits sigmancistres ; × 540.

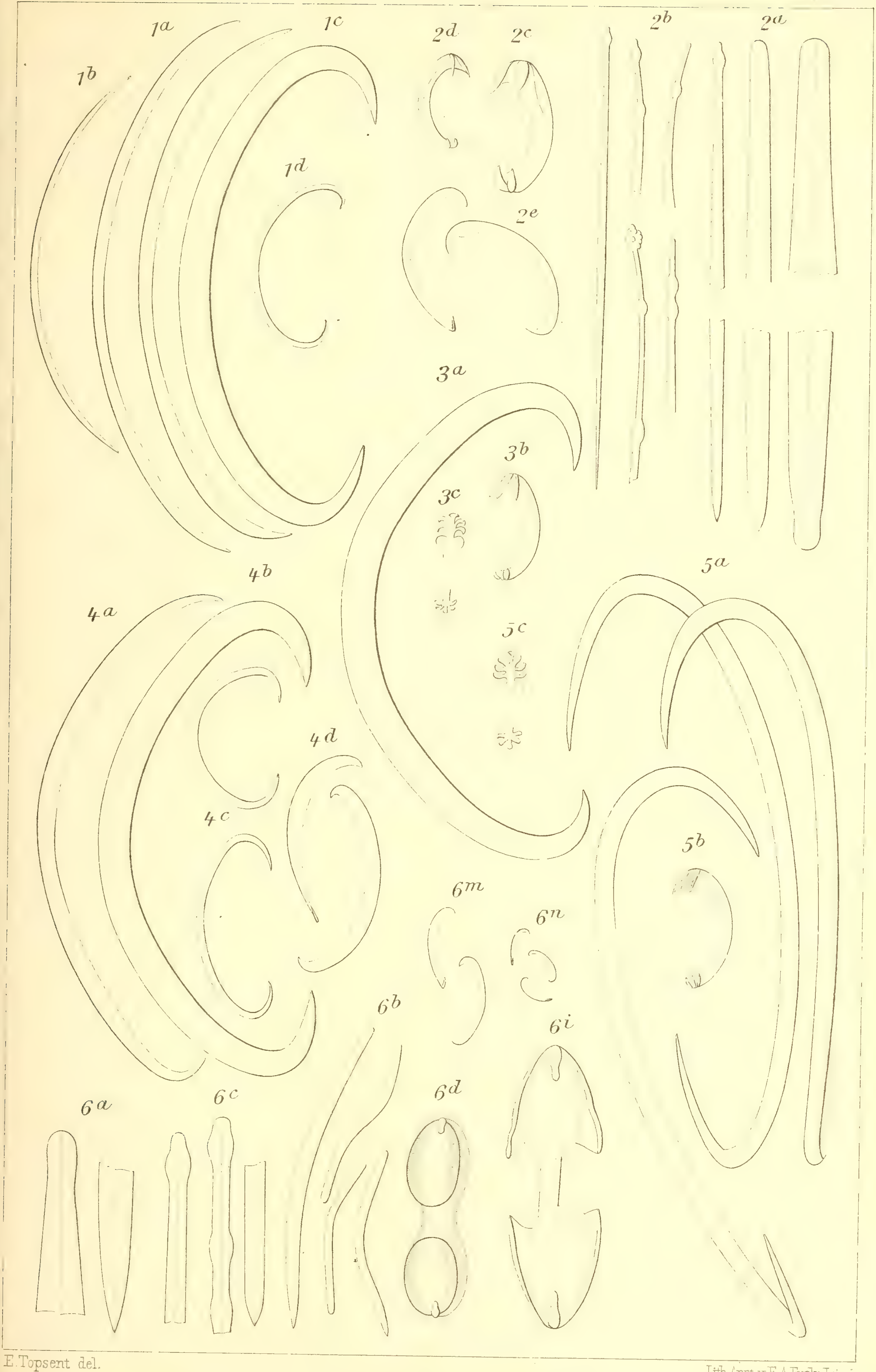


E. Topsent, phot.

Imp. Berthaud.

Cladorhiza. Euchelipluma.

Pl. II.


1a
1b
1c
1d
2a
2b
2c
2d
2e
3a
3b
3c
4a
4b
4c
4d
5a
5b
5c
6a
6b
6c
6d
6i
6m
6n

E. Topsent del.

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

Cladorhiza. Euchelipluma.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt chez Friedländer, 11, Carlstrasse, Berlin et chez M. Le Soudier, 174-176, boulevard Saint-Germain à Paris.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants et franco :

Nos		Fr.
140.	— Sur les relations qui existent entre les changements du plankton végétal et les phénomènes hydrographiques, d'après les recherches faites à bord de l'*Eider*, au large de Monaco, en 1907-1908, par Alexander Nathansohn, professeur à l'Université de Leipzig (avec 10 planches) ..	5 »
141.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La baie de Saint-Brieuc, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)...	2 »
142.	— Deuxième note préliminaire sur les Polychètes provenant des campagnes de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice*, ou déposées dans le Musée Océanographique de Monaco, par Pierre Fauvel, professeur à l'Université catholique d'Angers	2 50
143.	— Quelques considérations sur le programme pour l'exploration internationale de l'Océan Atlantique et de la Méditerranée, par L. Marini	0 50
144.	— Recherches physico-chimiques sur l'eau de la côte, à Concarneau, par P. Legendre, docteur ès-sciences, préparateur de physiologie générale au Muséum d'Histoire naturelle	2 »
145.	— *Triconus*, nouveau genre de la famile des *Psychropotineæ* ..	1 »
146.	— Mémoire sur la biologie du Tonnelier de mer (*Phronima sedentaria* Forsk, par Romuald Minkiewicz (avec 21 fig.).	2 50
147.	— Note préliminaire sur trois formes remarquables de *Copépodes*, provenant des campagnes de S. A. S. le Prince Albert de Monaco, par G.-O. Sars (avec 3 figures)	1 50
148.	— Résultats des recherches effectuées sur les tentacules de l'*Anemonia sulcata*, au Musée Océanographique de Monaco, en décembre 1908 (note préliminaire) par J. d'Uexküll	1 »
149.	— Résultats des recherches effectuées sur les extrémités des langoustes et des crabes, au Musée Océanographique de Monaco, en février et en mars 1909, (note préliminaire) par J. d'Uexküll et F. Gross..........................	1 »
150.	— Diagnoses d'Amphipodes nouveaux provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique nord, par Ed. Chevreux (suite)	1.50
151.	— Étude sur quelques *Cladorhiza* et sur *Euchelipluma pristina* n. g. et sp., par E. Topsent (avec 2 planches)	3 50

MONACO. — IMPR. DE MONACO.

N° 152 20 Septembre 1909

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT I^er^, Prince de Monaco)

MÉMOIRE SUR LA BIOLOGIE DU TONNELIER DE MER (*PHRONIMA SEDENTARIA* FORSK.).

CHAPITRE II

Par **Romuald MINKIEWICZ.**

MONACO

NOV 2 1909
209041

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille......	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10 40	17f 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 152. — 20 Septembre 1909.

Mémoire sur la biologie du tonnelier de mer (*Phronima sedentaria* Forsk.).

CHAPITRE II.

Le comportement : mouvements et réflexes,
(étude expérimentale et opératoire).

par **Romuald MINKIEWICZ.**

§ 1. — C'est avec peine, que je dois commencer ce chapitre encore par une rectification des erreurs qui se trouvent dans les grands traités généralement connus. C'est ennuyeux, néanmoins indispensable. Car il s'agit de la position, que la Phronime occupe dans son tonneau, grâce à une disposition spéciale de ses pieds.

Chose importante, lorsqu'on cherche à comprendre son comportement.

La figure relative de « Bronn's klassen u. Ordnungen » (Amphipoda Hyperina. Tabl. XXXIV, fig. 4, d'après Claus) représente évidemment l'*habitus* d'un animal, qui se trouve déjà mal. Les deux premières paires de péréiopodes sont complètement fausses ; car en réalité, elle sont beaucoup plus longues et ont une position toute autre, comme nous arriverons à le voir.

La figure incluse dans « *Das Leben des Meeres* » de Keller (Tabl. IV, fig. 1, soit-disant d'après Claus ? ? aussi) représente bien l'habitus de l'animal, mais en revanche, on ne parvient pas à comprendre, comment l'animal peut se maintenir dans le tonneau et pourquoi il n'en sort pas ? car ses pattes, aussi bien les postérieures (la VI^e^ et la VII^e^), que les antérieures (III^e^ et IV^e^), sont suspendues inertes, sans s'attacher aux parois du tonneau. Je suis forcé de supposer, que la figure a été faite sans modèle, car *jamais* les pattes de VI^e^ et VII^e^ ne se trouvent orientées en bas, même sur les animaux conservés dans l'alcool ou dans d'autres liquides (voir la fig. 22).

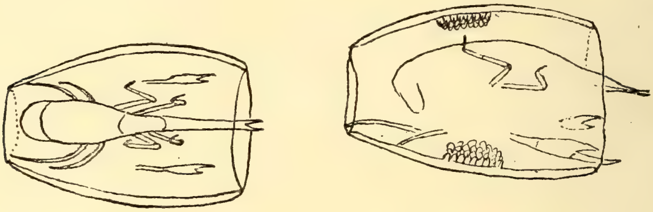


Fig. 22. — (Schémat.). Position normale des pattes (III^e^-IV^e^ et VI^e^-VII^e^) et des pinces (V^e^ paires). A gauche, vue du côté dorsal. A droite, vue du côté latéral (en 3/4) avec des larves à l'intérieur du tonneau.

De même, ce n'est qu'une erreur, ce qu'écrit Pagenstecher (1861, p. 21) : « *Sie hält sich im Innern mit den fünf vorderen Thoracalfusspaaren fest* », parce que les pattes-pinces (V^e^ paire de péréiopodes) ne servent point à la fixation dans le tonneau et restent toujours libres et pendantes.

Ce sont les quatre paires thoracales (III^e^ et IV^e^, VI^e^ et VII^e^) (1), qui servent au maintien dans l'intérieur du tonneau et à l'exécution du mouvement de culbute, que nous examinerons plus tard.

Ces 4 paires sont disposées en deux groupes : l'antérieur (III^e^ et IV^e^) et le postérieur (VI^e^ et VII^e^) ; c'est, le groupe antérieur qui sert à s'appuyer contre la paroi, qui entoure l'orifice antérieur ; le postérieur — à l'accrochement à la paroi supérieure du tonneau. (Fig. 23).

---

(1) En numérotant comme I^re^ et II^e^ les deux paires de gnathopodes, qui ne participent point à l'action de la marche ni à la fixation dans le tonneau.

Conformément à cette fonction, les pattes des deux groupes dans les jointures des *genu* (1) et dans celles du carpo-métacarpe sont fléchies dans des directions opposées ; dans le groupe antérieur de telle façon, que le *métacarpe* avec son *dactylus* soit dirigé en bas et en avant, dans le groupe postérieur — il doit s'orienter en haut et en arrière (fig. 23 et 24). Les figures ci-jointes montreront ces différences bien mieux, que les descriptions longues et ennuyeuses.

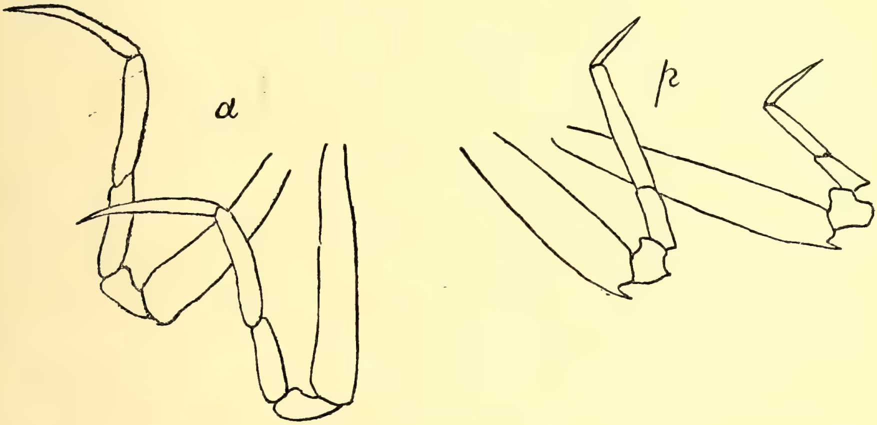


Fig. 23. — Même position, dessinée d'après nature. Grossissement 16/1. *a*. groupe antérieur (IIIe et IVe). *p*. groupe postérieur (VIe et VIIe).

Ainsi, l'animal est solidement fixé à l'intérieur du tonneau, sans crainte de chute, même dans le cas, où ses *ploeopodes* auraient marché à plein coup de rame.

Cependant, cette fixation de l'animal n'est point passive ni invariable. L'animal se maintient par l'emploi actif de ses muscles ; les ayant relachés, il peut faire quelques mouvements, et devenu faible, malade et mourant, il ne peut plus se maintenir et tombe dehors, alors que les plaeopodes conservent encore une faible capacité de mouvement.

§ 2. — La natation peut adopter des formes diverses, en dépendance de deux agents : 1° la position de l'animal et 2° la force des battements des pieds-rameurs.

---

(1) C'est-à-dire, *femur-genu* et *genu-tibia*.

Quand l'animal est placé dans le tonneau dans la position décrite ci-dessus, de façon que ce n'est que l'abdomen entier ou en partie, qui fait saillie en arrière, dans la direction de l'axe du corps (fig. 25 et 22), alors son tonneau avancera directement en avant, à coups de rame de force moyenne. C'est un mouvement progressif normal.

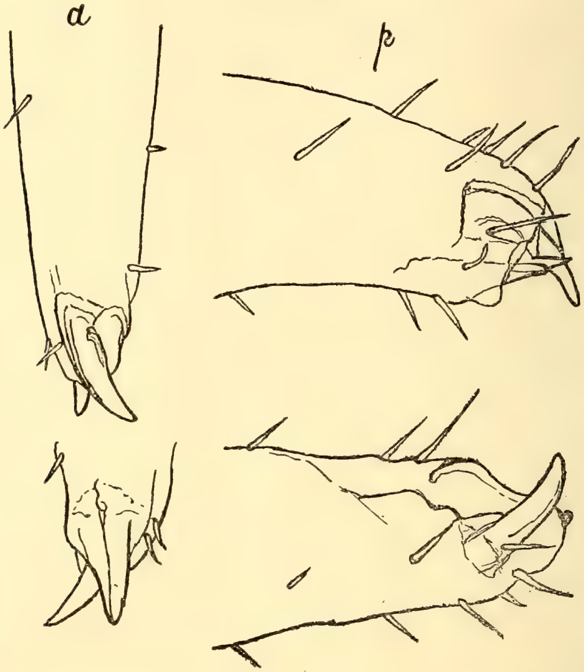


Fig. 24. — L'extrémité du métacarpe et le dactylus des pieds-accrocheurs. *a.* du groupe antérieur. *p.* du groupe postérieur (Zeiss. syst. BB. Oc. 12).

Si l'abdomen est recourbé (l'animal conservant la même position dans le tonneau), et si ses plaeopodes rapprochés n'exécutent que de faibles mouvements (fig. 26), le tonneau n'aura plus de mouvement progressif précis; il reste sur place, agité de faibles secousses ou bien vacillant.

Ceci est un mouvement exclusivement respiratoire, servant simultanément à la respiration de la mère et à celle des petits, qui se trouvent dans le tonneau. Naturellement, chaque mouvement progressif n'en est pas moins un mouvement respiratoire.

Le mouvement progressif est d'autant plus fort, que l'abdomen est plus tendu et les ploeopodes plus éloignés les uns des autres, ce qui leur donne un élan supérieur et une force des battements plus accentuée.

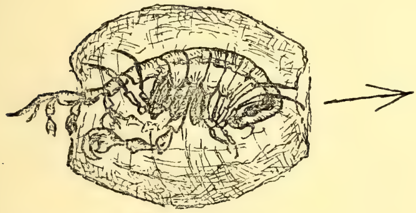


Fig. 25. — Position pendant la nage normale en avant. (D'après nature, par un dessinateur non biologiste).

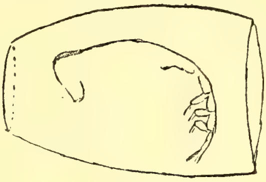


Fig. 26. — (Schémat). Position de repos. Faibles mouvements respiratoires.

Lorsque les mouvements sont très forts, l'abdomen détourne vers le dos et vient s'appuyer sur le bord supérieur de l'orifice postérieur. Aussitôt, le tonneau se met à décrire un arc (fig. 27), concave en haut, dans le sens de la concavité de l'axe de l'animal.

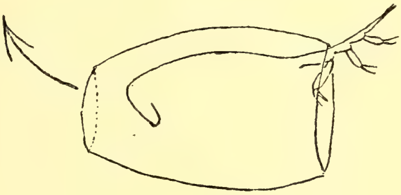


Fig. 27. — (Schémat.) Natation forte, décrivant une courbe, indiquée par la flèche.

Il arrive quelquefois, que l'animal sort davantage de l'orifice postérieur, de façon que seule la VI^e paire est bien attachée, tandis que la VII^e se maintient à peine à l'orifice du tonneau ou bien reste suspendue dans l'air. Le tonneau se met alors à décrire un cercle : si le mouvement est faible et l'abdomen recourbé, le centre du cercle se trouve du côté ventral de l'animal (fig. 28) ; un mouvement fort et l'abdomen rejeté en haut déterminent le centre du cercle sur le côté dorsal (fig. 29).

Dans ce dernier cas, les dimensions du cercle dépendent de la force plus ou moins grande avec laquelle l'animal se rejette en arrière. Ce mouvement parvient quelquefois à une force si grande, que seul le sommet convexe de la tête de Phronima reste dans le tonneau, la « bouche » fait saillie au dehors et la queue arrive à être portée bien haut au dessus du tonneau, par un mouvement acrobatique.

L'animal se met à faire des tours d'une vitesse folle, comme sur un trapèze (fig. 30). Vue excessivement intéressante !

Il arrive même, que l'animal ne se soutient qu'à l'aide de ses pattes antérieures (III^e et IV^e), la VI^e paire suspendue inerte.

Evidemment, on ne peut observer toutes ces modifications de la natation, que pendant les quelques heures, qui suivent immédiatement la capture de l'animal.

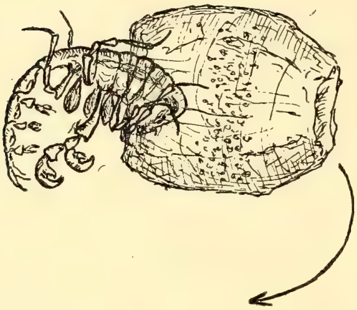


Fig. 28. — Les VI^e péréiopodes, seuls du groupe dorsal accrochés. Les VII^e libres. Faible mouvement des ploeopodes. Courbe, par conséquent, dirigée en bas. (D'après nature, par le même dessinateur non biologiste).

Plus tard l'animal perd peu à peu sa bonne humeur, sa mobilité et ses forces. Seuls les mouvements faibles et ralentis des ploeopodes subsistent jusqu'à la mort.

Le mouvement des ploeopodes reste toujours *périodique et rythmique,* aussi bien chez les sujets bien portants, que chez ceux, qui sont malades.

La vitesse du rythme, la longueur des pauses et celle des périodes actives diffèrent beaucoup les unes des autres, même dans les périodes consécutives. Mais le plus souvent, la pause vient après une vingtaine de battements. Il arrive cependant, que la période active embrasse une centaine et plus de battements.

Chaque pause fait arrêter le tonneau, et souvent (pas toujours !) il retombe sur le fond de l'aquarium. Cette chute n'est, probablement, qu'une conséquence des conditions anormales de la captivité.

Il est impossible de définir la cause de toutes ces modifications. L'animal semble céder spontanément aux périodes d'excitation plus forte, qui s'exprime par des mouvements plus longs, plus rapides, plus forts et plus variés.

Je dis *spontanément*, car le moyen nous échappe de ramener ces états physiologiques à une influence extérieure quelconque.

§ 3. — *Les mouvements dans l'intérieur du tonneau* sont encore plus variés, mais peuvent être provoqués, jusqu'à un certain degré, par voie expérimentale. Ils prennent alors le caractère d'une réaction défensive, qui s'exprime de diverses manières, en rapport avec la force de l'excitant, sa durée et sa répétition.

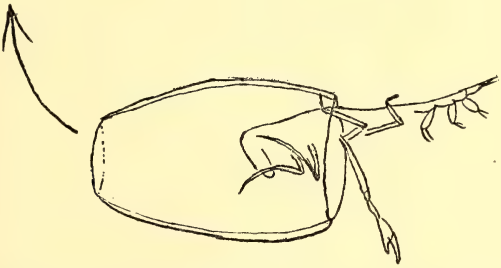


Fig. 29. — (Schémat.). Même position. Mouvement fort : courbe en haut.

La tête dure de l'animal est beaucoup moins sensible aux agents mécaniques, que l'abdomen. L'attouchement de la tête par une soie de porc reste absolument sans influence et, probablement, n'est point perçu par l'animal. L'attouchement de l'abdomen provoque une réaction immédiate : les pattes de la v^e paire tendent en arrière, battent dans diverses directions, et leurs pinces exécutent des mouvements de saisie violents.

Les faces internes du *carpus* et *metacarpus* (tournées l'une contre l'autre), sont excessivement sensibles au moindre attouchement : les pinces se ferment immédiatement.

Une excitation plus forte de l'*abdomen* ou bien de la face ventrale du *thorax* (au moyen d'une aiguille, introduite dans le tonneau par un trou), provoque le recul de l'animal tout entier. c'est-à-dire une sortie partielle du tonneau et de forts battements des pinces en avant, sur la face externe du tonneau (fig. 31).

Une excitation légère des *uropodes* au moyen d'une soie de porc ou bien l'accollement d'une chose quelconque, du mucus par exemple, occasionne un recourbement de l'abdomen jusque vers la bouche, et le nettoyage des *uropodes* par les *gnathopodes*. Ce mouvement peut-être observé très souvent dans les aquariums.

En revanche, la tête, tout au moins ses faces frontale et pariétale, est tellement insensible à tout stimulant mécanique, qu'on peut lui donner des coups assez forts, la pousser ou bien appuyer sur elle avec une aiguille, sans provoquer le moindre changement dans l'attitude de l'animal.

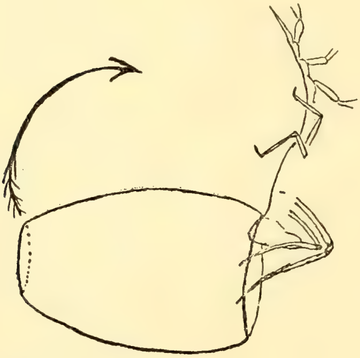


Fig. 30. — (Schémat.) Natation violente, en cercle étroit, comme sur un trapèze.

Seules, des poussées très fortes produisent cet effet, que l'animal recule en arrière. Plusieurs poussées arrivent à le faire complètement sortir du tonneau.

Le plus intéressant de tous les mouvements de la Phronime est indubitablement son mouvement de culbute, qu'il effectue dans le tonneau. On peut l'observer souvent, sans cause évidente, pendant la pause entre deux périodes de natation. De même, sans cause externe évidente, on observe les poussées de l'animal dans le tonneau, soit en avant, soit en arrière. Cependent, cet avancement ou ce recul peut aussi être provoqué expérimentalement.

En général, chaque obstacle rencontré arrête le mouvement progressif du tonneau en natation, provoque « l'inquiétude » de l'animal et un changement dans sa conduite.

Il arrive quelquefois, que le tonneau nageant s'appuie par son orifice antérieur contre la paroi de verre de l'aquarium. Pendant la pause, grâce à la cessation des battements des ploeopodes et grâce au recourbement de l'abdomen, il y a changement de rapport du poids de l'animal et de l'eau, et d'habitude le tonneau tourne un peu. Ce mouvement passif occasionne l'écartement du tonneau de la paroi aquariale et le changement de sens de son axe. A une phase nouvelle de natation, le tonneau peut s'éloigner de la paroi, mais il peut aussi s'y appuyer de nouveau. Ceci entraîne le renforcement des coups des ploeopodes, un recul de l'animal et un mouvement natatoire encore plus fort. Le tonneau demeure sur place. Après quelques (un seul parfois, mais souvent plusieurs) efforts pour nager, l'animal soudain avance vers la paroi de l'aquarium, comme s'il poussait par les coups de rame son corps, au lieu de pousser le tonneau. Ensuite, c'est un recul nouveau avec l'action natatoire renforcée, ou bien un mouvement de culbute dans le tonneau de sorte que l'orifice postérieur devient antérieur ; dans ce dernier cas, l'animal s'éloigne ensuite de l'obstacle.

Nous voyons ici, qu'un stimulant (1) immuable, mais persistant augmente de plus en plus la réaction motrice de l'animal et provoque ainsi toute une série de changements dans sa conduite.

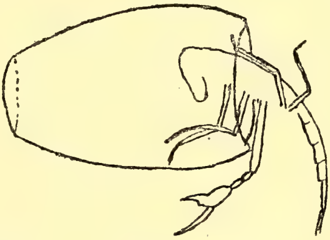


Fig. 31. — (Schémat.) Mouvement de « défense » fort.

On peut l'observer d'une manière encore plus intéressante, en arrêtant le tonneau artificiellement.

Introduisons une aiguille dans l'orifice antérieur et enfonçons-la dans la paroi inférieure du tonneau (fig. 32).

Le tonneau arrêté, l'animal avancera. Ses pattes antérieures ou bien sa tête heurtent l'aiguille, et alors il se met à gratter avec ses gnathopodes et mordre avec ses maxilles. Ce n'est qu'après un moment d'une considérable durée, qu'il exécute les phases suivantes de sa réaction habituelle, décrites ci-dessus, jusqu'à celle du mouvement de culbute.

---

(1) Dans le cas donné, stimulant mécanique : résistance augmentée de l'eau à l'effort des pieds-rameurs par suite de l'arrêt du tonneau.

Mais, le tonneau, fixé sur l'aiguille, ne peut partir dans aucune direction. C'est en vain que l'animal, sa tête tournée vers l'orifice postérieur, renouvelle ses efforts. Et par-dessus le marché, l'aiguille l'empêche d'étirer son abdomen.

Après une ou plusieurs pauses, l'animal refait son mouvement de culbute et les autres réactions.

La conduite de Phronime change radicalement après quelques mouvements de culbute inefficaces (après deux quelquefois, et même après une seule culbute).

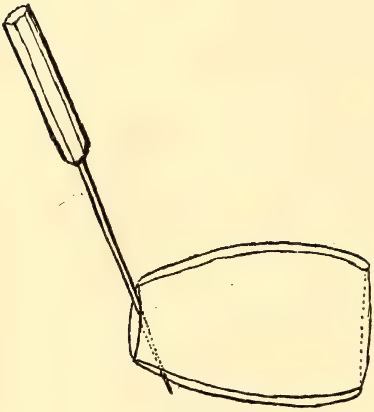


Fig. 32. — (Schémat.) Aiguille qui fixe le tonneau, introduite par l'orifice antérieur.

Ce changement peut être de trois ordres différents. Ou bien l'animal abandonne de nouvelles épreuves et n'exécute que des mouvements respiratoires. C'est une longue pause générale, on dirait une phase de fatigue.

Ou bien, l'animal sort par l'orifice postérieur du tonneau, sa tête en avant, et, l'ayant franchi à peine avec ses pattes antérieures, il se dresse sur la face externe du tonneau et s'y promène, en décrivant des trajectoires spirales, pour revenir après quelque temps à l'intérieur par le même orifice.

Dans le langage anthropomorphique cela aurait signifié « la volonté d'apprendre, ce qui vient d'arriver », « l'examen de cause de l'arrêt du tonneau » etc.

Cette série de réactions a toutes les apparences d'une conduite finale. Cependant cette finalité est une résultante complètement accidentelle de l'excitation motrice, augmentée par suite d'arrêt du tonneau et qui force l'animal à exécuter une série d'actions, dont quelques-unes peuvent avoir pour effet de l'écarter de l'obstacle, ainsi que le décrivit si bien Jennings (1906) chez l'infusoire Stentor.

La preuve est, qu'une partie de ces mouvements est nettement afinale. Je ne tiens pas compte du rongement de l'aiguille, ni de la promenade sur le tonneau. Mais, je suis forcé de reconnaître comme afinal le détour réitéré de la tête vers l'obstacle et les nouveaux efforts de natation dans ce sens.

Cela apparaît d'une façon plus claire encore, si nous plaçons l'aiguille non dans l'orifice antérieur du tonneau, mais dans le postérieur. Après un certain temps, l'animal fait la culbute, comme dans le premier cas, en s'efforçant de nager vers l'obstacle juste. Ceci ne peut plus être mis au compte des habitudes que l'animal pouvait avoir contractées pour éviter les objets volumineux, qu'il rencontrait nageant dans la mer.

On ne peut non plus considérer ce mouvement de culbute de la Phronime comme réaction immédiate du contact de sa tête ou de son abdomen avec le verre, l'aiguille ou un objet dur quelconque. Parce que la culbute a lieu aussi dans le cas, où l'on prend le tonneau par son milieu, sans toucher à ses orifices (ni à l'animal).

§ 4. — Les auteurs ne se sont pas occupés de ce *mouvement de culbute* (1) de Phronime, si caractéristique pourtant et si intéressant sous tous les rapports ; cependant, déjà en 1775, l'œil attentif de Forskål avait bien aperçu ce mouvement : « *saepe situm mutans* ».

L'animal normal, fraîchement captivé, exécute ce mouvement (ou plutôt toute une série des mouvements) avec une telle rapidité, qu'il est parfaitement impossible de déterminer sa façon d'être, ni de distinguer ses phases particulières.

Ce n'est que plus tard, lorsque les réactions de l'animal ralentissent, qu'on peut le faire jusqu'à un certain degré. Pas complètement, parce que c'est le temps où l'animal culbute avec difficulté et répugnance, malgré les impulsions convenantes répétées. Je ne suis arrivé à analyser cette réaction, qu'après l'avoir soumise à un examen opératoire.

---

(1) Du reste, comme de son comportement en général.

Phase première. — L'animal remue ses quatre pattes antérieures, comme les affranchissant et les disposant à un mouvement ultérieur plus fort. Quelquefois, il glisse doucement en arrière et dans les directions latérales. Les pattes postérieures doucement commencent à remuer.

Phase deuxième. — La Phronime délivre ses pattes postérieures, en se détachant de la paroi supérieure du tonneau.

Phase troisième. — Presque simultanément, elle recourbe très fortement son abdomen en avant, se pliant toute entière en ganse (fig. 33).

Phase quatrième. — Ce recourbement de l'abdomen, aussi bien que le mouvement continue des pattes antérieures déterminent dans le moment même le contact des pattes postérieures (dorsales) avec la paroi inférieure du tonneau et l'action d'accrochement à cette paroi.

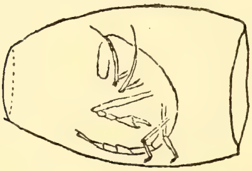


Fig. 33. — (Schémat.) Mouvement de culbute. Phase troisième.

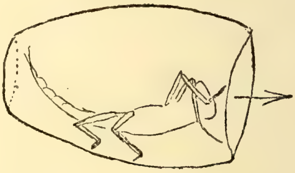


Fig. 34. — (Schémat). Mouvement de culbute. Phase cinquième.

Phase cinquième. — Simultanément, l'animal se redresse, lançant sa tête et son thorax en arrière (fig. 34).

Phase sixième. — L'animal détourne en bas sa face ventrale au moyen d'un mouvement latéral de ses pattes.

Phase septième. — Les pattes remuent encore quelque temps, comme si elles cherchaient à trouver une position plus commode ; enfin l'animal prend une position définitive et se calme pour un temps plus ou moins long, ou bien recommence ses mouvements respiratoires et ceux de natation.

Cependant, cette division, sauf les phases première et septième, est, dans une certaine mesure, artificielle pour deux causes : 1° tout le procédé s'accomplit avec une rapidité d'éclair et les phases se confondent les unes avec les autres ; 2° les pattes antérieures de l'animal remuent tout le temps, en imprimant au corps des positions transitoires et effaçant les limites entre les phases particulières. Ainsi par exemple, jamais l'animal ne se trouve sa face ventrale et sa « bouche » en haut, comme le dit schématiquement notre phase cinquième, parce que déjà auparavant, grâce à l'action de ses pattes antérieures, il s'est détourné entièrement ou en partie, en dirigeant sa « bouche » en bas.

La *participation des différentes pattes* dans le procédé de culbute est très diverse. La part la plus grande, comme ça se voit du précédent, revient aux pattes antérieures, incessamment en action au cours du procédé.

L'amputation de deux paires antérieures rend la culbute impossible. Cependant, l'animal se maintient dans le tonneau de façon complètement normale et peut nager avec lui, ce qui prouve que le rôle principal dans l'accrochement de Phronima appartient aux pattes postérieures (dorsales). Quant aux mouvements dans le tonneau, ils lui sont presque impossibles.

Inversement, *l'amputation des deux paires postérieures*, en principe, ne gêne en rien le mouvement de culbute. Le remuement de pattes antérieures suffit à provoquer une exécution telle quelle de l'action, qui cependant s'accomplit d'une façon anormale et le plus souvent réussit mal. Car, généralement, l'animal privé des pattes postérieures ne peut pas se maintenir dans le tonneau d'une façon normale ; il tombe sur la paroi inférieure et reste dans une position oblique, en touchant de son corps au tonneau. Tout de même, il nage bien avec le tonneau, puisque ses pattes antérieures s'accrochent avec une force suffisante pour que l'abdomen redressé puisse présenter une base solide à l'action des ploeopodes. Il peut aussi changer de place dans le tonneau, mais il détourne sur lui-même avec une très grande difficulté. Jamais ça ne lui réussit du premier coup. Il doit recourber son abdomen plusieurs fois, et encore il ne parvient qu'à faire changer partiellement sa position, se mettre par exemple transversalement ou bien obliquement. Alors, après un nouvel effort, il revient souvent à sa position primitive. Cependant, il arrive quelquefois, que le résultat est bon et la tête de Phronime regarde maintenant par un autre orifice.

L'amputation d'une paire postérieure, de la VI^e ou VII^e, n'entraîne pas de changements distincts.

L'amputation de la première paire antérieure n'exclue pas la possibilité du mouvement de culbute et d'autres actions, qui cependant s'accomplissent beaucoup moins bien.

En réunissant toutes ces données d'observation et d'expérience et les considérant l'une après l'autre (y compris quelques-unes de celles, que je vais présenter dans le paragraphe suivant), je parviens à la conclusion, que ce mouvement si caractéristique et si compliqué qu'est l'action de culbute, ne présente rien de « spécifique ». Il ne représente qu'une série de mouvements de toutes les pattes marcheuses et de l'abdomen, mouvements mutuellement conditionnés, soit par réflexe, soit d'une façon accidentelle et mécanique. Et les mouvements eux-mêmes ne sont que le résultat de l'excitation motrice, qui augmente progressivement et gagne toute une série d'organes. Ainsi par exemple le fort recourbement de l'abdomen, qui présente le moment critique du procédé de culbute, ne diffère pas absolument de son mouvement répété maintes fois lors du nettoyage de l'abdomen par les gnathopodes. Joint au mouvement général des extrémités, il amène inévitablement au changement de position de l'animal et à l'accrochement de ses pattes postérieures à la paroi inférieure du tonneau.

§ 5. — Il nous reste à décrire en quelques mots la conduite de Phronime *hors du tonneau.*

Chassée par force ou bien ayant quitté le tonneau fixé, la Phronime nage très rapidement. L'excitation motrice, qui l'a chassée du tonneau, dure encore ou bien augmente peut-être, grâce aux conditions inaccoutumées, dans lesquelles elle se trouve. N'ayant plus son appui dans le tonneau, l'animal ne peut plus tenir équilibre au poids volumineux de sa tête et tombe, la tête en bas.

(La même chose arrive aux petits, qui échappent du tonneau maternel).

Il tombe sur le fond de l'aquarium, ses pattes antérieures et ses pinces écartées, et là, sa tête en bas — en pose d'acrobate — il marche longtemps, remuant ses pattes antérieures (fig. 35).

De même, si, nageant en position horizontale, il arrive en contact avec la paroi de l'aquarium ou avec une surface plane quelconque, il y appuie sa tête et ses pattes, en les remuant.

Et, s'il approche d'un objet quelconque plus petit, à surface inégale, il s'y accroche par ses pattes antérieures et grimpe desssus. C'est de cette façon qu'il s'attache, entre autres, aux salpes, aux pyrosomes et aux tonneaux vides, qu'il rencontre. Supportant le poids de l'animal, l'objet peut bien tourner dans l'eau.

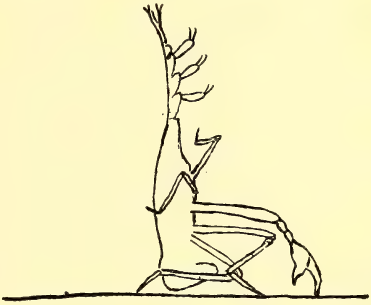


Fig. 35. — (Schémat.) En dehors du tonneau, sur le fond de l'aquarium.

Ayant rencontré un orifice dans un tel objet, l'animal y pénètre, d'en bas ou d'en haut, sans différence, en dépendance de sa position et de son rapport avec l'orifice. Il entre toujours la tête en avant.

Arrivé dans l'orifice (d'un tonneau par exemple) sitôt qu'il touche à la paroi avec une de ses pattes postérieures, il s'y accroche, pénètre plus loin, prend sa position habituelle et après quelque moment, recommence sa conduite normale. Cependant, d'habitude, il se détourne sur lui-même dans la cavité (une seule ou même plusieurs fois).

On ne peut pas constater, que la Phronime « reconnaisse » le tonneau d'entre plusieurs autres objets, avant qu'elle ait rencontré accidentellement l'orifice, et, y étant entrée, accidentellement aussi (1) (comme ça se voit d'après sa conduite), ait trouvé des conditions convenables.

---

(1) Le contact des pattes antérieures avec un objet quelconque (même le contact d'une aiguille) provoque immédiatement leur remuement ; souvent aussi, un mouvement simultané des pattes postérieures.

Bien entendu, elle n'affecte pas non plus de prédilection pour un tel ou un autre tonneau, si seulement le tonneau est assez volumineux, pour la laisser entrer. Est-ce un tonneau à elle ou à une autre, résultat du propre travail ou bien de celui d'autrui, cela n'a nulle importance, à ce qu'on peut observer dans les aquariums.

Les observations sur les animaux décapités prouvent la même chose. *Après la décapitation* (ce qui signifie enlèvement simultané du cerveau), malgré une plaie béante, l'animal non seulement conserve la vie pendant quelques heures, mais encore se comporte, en général, d'une façon normale, sur quoi j'ai déjà attiré l'attention dans mon étude polonaise sur l'instinct (1907).

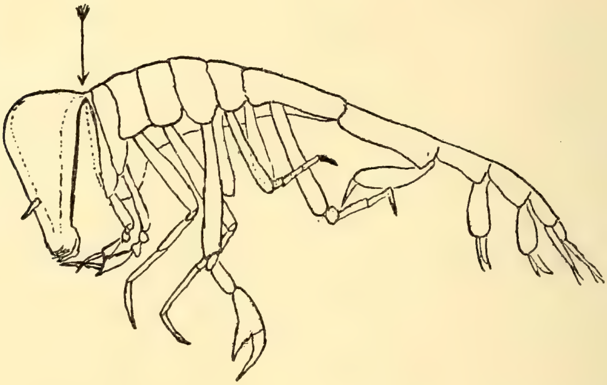


Fig. 36. — Tête découpée d'en bas, suspendue sur un morceau du tégument dorsal, dans l'endroit indiqué par la flèche. (Un peu schématisé).

Naturellement, la condition est nécessaire, que l'opération soit faite sur l'animal fraîchement capturé, par un seul coup de ciseaux, bien tranchant, sans abîmer les pattes antérieures, juste dans la jointure de la tête avec le premier segment du thorax. Alors, l'animal nage même mieux, qu'un autre non opéré, en dehors du tonneau, puisque sa tête volumineuse ne lui pèse plus. Les mouvements respiratoires, ceux de la préhension des pinces, du recourbement de l'abdomen, de son nettoyage par les gnathopodes etc., sont presque normaux, surtout dans les premiers moments après l'opération.

Les gnathopodes exécutent encore leurs mouvements habituels au-dessous de la plaie, dans les environs, où se trouvaient auparavant les maxilles, comme s'ils y « nettoyaient » encore quelque chose. Ceci se présente d'une façon encore plus intéressante, si l'on découpe la tête, par une incision du côté ventral, de manière qu'elle reste suspendue à une tranche du tégument dorsal, comme sur une penture (fig. 36).

Les gnathopodes se mettront à nettoyer les maxilles mortes qui cependant ne peuvent plus leur fournir aucune excitation locale, tout en occupant leur ancienne place. Néanmoins, le « nettoyage » continue, sans doute grâce à la durée (ou bien, même à l'augmentation) de l'excitation motrice générale.

L'absence de tête n'empêche pas la Phronima de prendre attache et de marcher sur un tonneau rencontré. Elle ne peut plus se maintenir longtemps dans le tonneau, à cause de l'affaiblissement de ses muscles, des extenseurs surtout, qui sont nécessaires pour l'accrochement à la paroi supérieure. C'est donc bientôt, que le mouvement des ploeopodes porte l'animal hors du tonneau.

Il y a encore un phénomène digne d'être noté : *L'animal décapité jouit des périodes d'activité et de repos, comme l'animal normal.* Il respire par périodes et nage par périodes aussi.

Voici que l'animal reste bien tranquille au fond de l'aquarium, ou bien sur la surface de l'eau, près de la paroi. Sans changement extérieur quelconque, tout à fait *spontanément,* il abandonne son état de repos, nage quelque temps, puis s'arrête de nouveau, etc.

Ainsi donc, la « spontanéité » d'une telle ou autre manifestation de son comportement n'est point liée (1) avec la possession de la tête et des grands ganglions antérieurs (du soi-disant, « cerveau »). Elle n'est qu'une conséquence des changements plus ou moins périodiques dans l'équilibre physiologique de l'animal, en rapport sans doute avec la circulation et le métabolisme.

---

(1) Voir les données intéressantes et les conclusions en cette question, dans mon travail polonais, plus étendu : « *Essai d'une analyse de l'instinct par la méthode objective* », Revue polonaise de Philosophie, t. x-xi (1907-1908), Varsovie.

Tout cela peut être le mieux observé pendant la première demi-heure après l'opération. Plus tard, l'animal faiblit de plus en plus, à cause de l'épanchement du sang, peut être aussi de l'infection de sa plaie. Cependant, même à un affaiblissement extrême, quand il ne peut exécuter que des mouvements respiratoires lents et faibles, ces mouvements n'interviennent que par périodes.

Tous ces faits projettent une lumière bien définie sur le comportement de Phronima, décrit dans les paragraphes ci-dessus, en confirmant en même temps la vérité de mes opinions à leur égard.

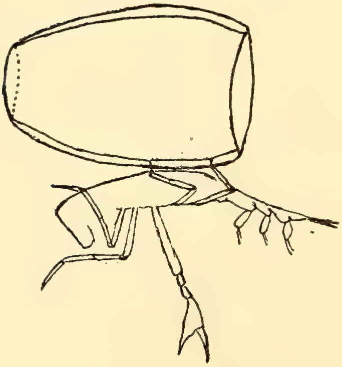


Fig. 37. — (Schémat.) Accrochement des pattes postérieures à un tonneau, suite d'un attouchement accidentel.

Encore quelques remarques :

En nageant sans tonneau, la Phronime normale ou décapitée peut quelquefois avancer une partie du dos et de la tête hors de l'eau. Les parties avancées (sorties) reluisent comme du verre. L'animal s'attache à la surface de l'eau comme des Planaria, par exemple, ou certaines Némertes, et longtemps ne peut se détacher pour plonger.

Il arrive aussi, que la Phronime touche à un tonneau (nageant dans les couches supérieures de l'eau) avec ses pattes postérieures dorsales, qui alors exécutent leur mouvement habituel et s'accrochent au tonneau. L'animal reste suspendu (fig. 37).

Généralement, les crochets des dactyles s'enfoncent fortement et l'animal reste ainsi longtemps, remuant ses pattes antérieures avec effort et sans résultat (fig. 37).

On peut provoquer le mouvement des pattes postérieures, en y touchant doucement avec un objet quelconque. Souvent, les pattes antérieures remuent aussi simultanément.

L'amputation des pattes postérieures n'empêche pas l'attachement au tonneau, ni la marche et l'entrée dans son orifice. Cependant l'animal entre alors difficilement, glissant lentement à l'aide de ses pattes antérieures et cognant un peu sur son abdomen.

L'amputation de pattes antérieures rend, bien entendu, ces actions complètement impossibles. L'animal doit être glissé dans le tonneau par l'observateur. Seul, il n'y parvient plus.

◆

AVIS

Le Bulletin est en dépôt chez Friedländer, 11, Carlstrasse, Berlin et chez M. Le Soudier, 174-176, boulevard Saint-Germain à Paris.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants et franco :

Nos		Fr.
141.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La baie de Saint-Brieuc, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)	2 »
142.	— Deuxième note préliminaire sur les Polychètes provenant des campagnes de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice*, ou déposées dans le Musée Océanographique de Monaco, par Pierre Fauvel, professeur à l'Université catholique d'Angers	2 50
143.	— Quelques considérations sur le programme pour l'exploration internationale de l'Océan Atlantique et de la Méditerranée, par L. Marini	0 50
144.	— Recherches physico-chimiques sur l'eau de la côte, à Concarneau, par P. Legendre, docteur ès-sciences, préparateur de physiologie générale au Muséum d'Histoire naturelle	2 »
145.	— *Triconus*, nouveau genre de la famile des *Psychropotineæ*	1 »
146.	— Mémoire sur la biologie du Tonnelier de mer (*Phronima sedentaria* Forsk, par Romuald Minkiewicz (avec 21 fig.).	2 50
147.	— Note préliminaire sur trois formes remarquables de *Copépodes*, provenant des campagnes de S. A. S. le Prince Albert de Monaco, par G.-O. Sars (avec 3 figures)	1 50
148.	— Résultats des recherches effectuées sur les tentacules de l'*Anemonia sulcata*, au Musée Océanographique de Monaco, en décembre 1908 (note préliminaire) par J. d'Uexküll	1 »
149.	— Résultats des recherches effectuées sur les extrémités des langoustes et des crabes, au Musée Océanographique de Monaco, en février et en mars 1909, (note préliminaire) par J. d'Uexküll et F. Gross	1 »
150.	— Diagnoses d'Amphipodes nouveaux provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique nord, par Ed. Chevreux (suite)	1 50
151.	— Étude sur quelques *Cladorhiza* et sur *Euchelipluma pristina* n. g. et sp., par E. Topsent (avec 2 planches)	3 50
152.	— Mémoire sur la biologie du tonnelier de mer (*Phronima sedentaria* Forsk.), chap. II, par M. Romuald Minkiewicz, avec 16 figures	2 50

MONACO. — IMPR. DE MONACO.

N° 153 25 Septembre 1909

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)

LA PÊCHE A LA MORUE

Par M. **Coquidé**.

MONACO

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille......	4^f »	5^f 20	6^f 80	8^f 40	10 40	17^f 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 153. — 25 Septembre 1909.

La Pêche à la Morue (1).

Par **M. COQUIDÉ**.

S'il est vrai que notre activité maritime se manifeste de façons extrêmement variées, que chaque jour des paquebots transportent des denrées de toutes natures et que nos marins rapportent des mers qui baignent nos côtes des poissons aussi variés qu'abondants, — du moins il y a une pêche que l'on doit mettre à part pour l'intérêt qu'elle a toujours présentée en France. Il n'est personne qui n'ait entendu parler de ces pêcheurs d'Islande et de Terre-Neuve; leur vie pénible, la lutte héroïque qu'ils doivent continuellement engager contre les éléments déchaînés sont devenus en quelque sorte légendaires. La peinture et la littérature ont puisé à cette source d'émotions si profondes et je me bornerai à ce sujet à vous rappeler « *Repas d'adieu* » de Cottet, « *Pêcheur d'Islande* » de Pierre Loti, les poésies et les chansons de Richepin, de Yann Nibor et surtout de M. et Mme Botrel : la célèbre chanson de « *La Paimpolaise* » ne fut-elle pas un temps sur toutes les lèvres ?

C'est que la pêche à la morue est lointaine, périlleuse, mystérieuse, et il n'en faut pas plus pour qu'elle soit devenue populaire. Il n'est pas jusqu'aux enfants qui, en absorbant, — souvent à contre-cœur, — une cuillerée d'huile de foie de morue, ne demandent parfois d'où peut bien provenir ce produit qu'on tient tant à leur faire prendre, en vantant ses propriétés souveraines.

---

(1) Conférence faite à l'Institut Océanographique, le 23 janvier 1909.

Toutefois, bien que renommée, la pêche dont nous allons nous occuper est loin d'être connue dans les phases multiples qu'elle présente. Elle a de plus l'intérêt d'être une source de gros bénéfices pour notre commerce et d'avoir subi une série de vicissitudes, liées intimement à notre histoire nationale.

Importance et valeur de notre pêche à la morue.

Pour se faire une idée de l'importance qu'a pour nous cette pêche, il suffit de songer que si la France importe par an 55.000.000 de kilogrammes de morues, valant à peu près 26.000.000 de francs, l'étranger n'y contribue que pour 50.000 kilogrammes, représentant 20.000 francs. L'importation de l'huile de foie de morue est d'environ 2.500.000 kilogrammes, dont la moitié seulement provient de la pêche française, l'autre moitié venant de la Hollande, de la Norvége et de l'Angleterre.

Nous exportons 23.000.000 de kilogrammes de morues dont la valeur s'élève à 11 millions ; c'est dire que nous consommons plus de la moitié de ce que nous importons; quant à l'huile, elle reste en France, notre exportation n'étant que de 120.000 kilogrammes.

Exportations et importations sont toujours réalisées par des navires français, les principaux ports étant Fécamp, Dunkerque, Paimpol et Saint-Malo.

La Morue.

Ce n'est pas avec les quartiers de morues mutilées, méconnaissables, que l'on voit salés et empilés dans des tonneaux à la devanture de nos épiceries, que l'on peut se faire une idée bien précise de ce qu'est le poisson vivant.

Sans entrer dans le détail des diverses espèces de morues, il me suffira de vous dire que le poisson dont nous allons nous occuper est une sorte de grand merlan qui atteint parfois 1 mètre 50 et même 2 mètres de long et dont le poids est souvent de 50 kilogrammes et même a déjà pu atteindre 200 kilogrammes.

On pêche rarement de très gros individus, ce qui n'indique pas d'ailleurs que leur existence soit exceptionnelle ; la raison doit peut-être en être cherchée dans le fait que ceux-ci ne mordent pas à l'appât.

Au surplus, on constate que le poids moyen des animaux pêchés diminue de plus en plus : actuellement on retire de la mer beaucoup d'individus qui ne pèsent pas 5 kilogrammes au sortir de l'eau. De nos jours, le poids moyen des morues n'atteint même plus la moitié de ce qu'il était il y a un siècle.

On dit souvent que les gros poissons mangent les petits. Rien n'est plus vrai de la morue : c'est un animal essentiellement carnassier ; sa *voracité* le pousse à faire la chasse aux autres poissons ; d'ailleurs, dans le choix de ses proies, il ne se soucie guère de nos divisions zoologiques et dévore indistinctement des poissons, des mollusques ou des crustacés. En rapport avec son régime, ses dents sont très aiguës, très mobiles et ses mâchoires rappellent un peu celles des requins, cette autre terreur des mers. Il va sans dire que l'appétit féroce de ces deux sortes d'animaux les amène souvent aux prises et que les morues, qui triomphent des petits poissons, ont à se défendre à leur tour de l'attaque des requins plus forts qu'elles. C'est que, contrairement aux loups terrestres, ceux de mer se mangent fort bien entre eux.

L'estomac des morues, comparé à leur taille totale, est très grand, plus grand dans les proportions que celui des autres poissons. On a pu constater qu'il contient des sucs digestifs si actifs qu'un crabe bien vivant, avalé par une morue, avec sa dure carapace, était, après 6 heures, réduit en bouillie.

L'*âge* que peut atteindre une morue nous est encore inconnu.

Au point de vue de sa *répartition*, c'est un poisson cosmopolite : il existe dans toutes les mers et sous tous les climats. C'est un animal de grande profondeur qui affectionne les endroits rocheux, habités par d'autres êtres ; il en visite les sombres cachettes, fouillant dans les anfractuosités, toujours en quête d'une nouvelle proie, en sorte qu'il mange, on peut le dire, sans discontinuer.

Parfois la morue quitte ces grands fonds pour se rendre au sommet de hauts plateaux sous-marins appelés « Bancs » lorsqu'elle pourchasse une bande de harengs ou de capelans dont elle fait sa proie ; mais elle revient en profondeur après le massacre ou la fuite de ses victimes.

Quand elle a épuisé un fond, elle se rend dans un autre. Aussi est-ce un poisson essentiellement *migrateur*. Il y a aussi une autre cause à ses pérégrinations, c'est le changement de la température. Aussi nos pêcheurs se rendent-ils compte de la présence possible de la morue en plongeant un thermomètre dans l'eau.

Or les variations de température se font chaque année dans les mêmes conditions pour chaque lieu. Ces changements réguliers de la température déterminent des déplacements réguliers des morues et ramènent périodiquement ces animaux au même endroit. Ces voyages se font par bandes innombrables.

L'expérience a appris à nos pêcheurs que la morue recherchait les mers qui s'ouvrent librement dans les grands Océans, sauf toutefois dans celles où les filets traînants des pêcheurs de la côte ont détruit les animaux dont se nourrit la morue.

On ne *pêche* guère la morue dans les mers de la zone intertropicale : les eaux y sont trop chaudes, l'air trop chargé de germes de fermentations, et il serait impossible de conserver le poisson pêché ; c'est le cas des îles du Cap Vert où la morue abonde pourtant.

Les morues existent aussi en nombre considérable dans les mers glaciales : mais la navigation y est impossible ; les lignes n'y ramèneraient que des glaçons et la vie y serait par trop pénible.

Il ne reste donc que les régions tempérées. C'est d'ailleurs une aire encore très vaste. Mais ces mers sont très profondes, et, dans ces abîmes de 3.000 mètres de profondeur moyenne, il est impossible d'atteindre le précieux poisson. La surface utilisable n'est plus que le centième de cette zone, comprenant les mers intérieures, les régions où le littoral s'enfonce doucement sous les flots et les Bancs.

En Europe, ces conditions sont réalisées dans la Manche, dans la mer du Nord et sur les côtes de l'Ecosse, de la Norvége, et des îles voisines. Plus au large, citons le rivage de l'Islande et les Bancs avoisinants, puis, en se rapprochant de plus en plus de l'Amérique, les Bancs de Terre-Neuve, les côtes de cette île elle-même et des îles qui se trouvent à proximité et tout le littoral Canadien ; enfin, dans le Pacifique, la région de la Sibérie et du Japon.

Aussi les principales puissances qui se livrent avec activité à cette pêche sont-elles, en dehors de la France qui occupe le premier rang, l'Angleterre, les Pays-Bas, les Pays Scandinaves, l'Allemagne, la Russie, le Canada et les Etats-Unis. Il faut ajouter depuis quelques années le Portugal.

Ajoutons que la Manche, où la morue était autrefois aussi abondante qu'à Terre-Neuve, en est dépeuplée actuellement par suite de la pêche trop intense que lui ont faite nos marins normands et bretons. Ceux-ci ont dû aller de plus en plus loin poursuivre l'animal qui abandonnait de plus en plus leurs côtes ; ils ont été ainsi entraînés jusqu'aux rivages de l'Amérique, et il ne faut pas chercher ailleurs l'origine de notre pêche à Terre-Neuve.

Historique de nos Pêcheries de Morues.

On sait aujourd'hui que dès le XI^e^ et le XII^e^ siècles, des pêcheurs basques poursuivant des marsouins arrivèrent en fin de compte dans une terre couverte de frimas, où ils trouvèrent de nombreuses baies constituant des abris sûrs pour leurs nefs. Ils appelèrent ces pays nouveaux des « Terres-Neuves ». Il s'agissait des côtes de l'Amérique du Nord et le nom qu'ils lui avaient donné s'est restreint peu à peu à l'île qui devait devenir célèbre. Un peu avant nos pêcheurs, des Islandais étaient parvenus jusqu'au Groënland et au Labrador. Du reste, disons en passant, que cette découverte préalable de l'Amérique par des pêcheurs ne retire en rien de la gloire de Christophe Colomb, car ils ne se rendirent pas compte de l'importance de leur trouvaille, ne s'occupant que de leur pêche et arrivant trop tôt dans un monde non encore préparé aux voyages lointains et aux entreprises nouvelles, en sorte que rien ne fut alors changé dans le sort de l'Europe.

Depuis, ces marins retournèrent régulièrement dans les baies des Terres Neuves, chaque fois plus nombreux, et ce fut là l'origine de notre riche empire colonial qui se développa plus tard, lorsque Christophe Colomb eût montré qu'un nouveau monde existait là et quel parti pouvait en tirer le vieux continent.

De ces merveilleuses possessions, il ne nous resta, vous le savez, après les règnes de Louis XIV et de Louis XV que deux petits îlots stériles, Saint-Pierre et Miquelon, et que le monopole de la pêche des poissons sur la côte occidentale de Terre-Neuve, côte qui est la plus poissonneuse et qu'on dénomma la Plage française ou *French Shore* ; l'Angleterre, qui s'enrichissait de nos dépouilles, reconnaissait à nos nationaux le droit exclusif de se ravitailler et d'élever des constructions sur cette côte, pourvu qu'elles soient provisoires et n'aient pas un but militaire.

Vous comprenez qu'il était bien difficile de faire respecter les clauses de cette convention boîteuse et bâtarde. Les habitants de Terre-Neuve et du Canada se livrèrent de plus en plus à la pêche de la morue et il était trop tentant pour eux de capturer le poisson qui abondait sur notre French Shore. Entre chaque campagne de nos marins et surtout pendant leur longue absence correspondant aux guerres de l'Empire, ils ne se firent pas faute d'établir des villages sur notre côte et lorsque les nôtres réclamèrent, c'était un fait accompli : on ne pouvait chasser toute une population.

Le mal s'est aggravé depuis que Terre-Neuve a reçu l'autonomie de sa métropole. Le Parlement de l'île n'a plus voulu reconnaître nos droits, qui empêchaient de vivre ses administrés et entravaient l'exploitation de mines existant sur notre littoral ; pour porter un coup à nos pêcheurs, il a défendu à ses nationaux, par une loi appelé « Bait-Bill », de vendre à nos marins les appâts sans lesquels la pêche à la morue est impossible. Vous savez que, devant ces continuelles vexations, notre gouvernement, il y a quelques années, a pris le parti, moyennant certaines compensations, de renoncer définitivement au French Shore. Les pêcheurs étrangers ont donc des droits égaux

aux nôtres, et il en résulte plus d'entente avec les colons de Terre-Neuve.

Cet acte est encore trop récent du reste pour qu'on puisse en apprécier les conséquences.

La Pêche sédentaire.

Nous avons vu que la morue n'était accessible que près des côtes et sur les bancs. Il résulte de là deux modes de pêche : la pêche sédentaire dans le premier cas, la pêche errante dans le second.

Au début, la première seule était pratiquée. Dans le cas des pays baignés par des mers où l'on peut prendre des morues, la pêche est très simple. On part en bateau ; au large, on jette des lignes à la mer ; puis on les relève et on retire les poissons pêchés qu'on retourne débarquer à la côte où ils seront manipulés. Une partie de nos navires qui partent pour l'*Islande* se livrent à une pêche analogue, dans les baies de l'île, notamment celle de Reykjavik, la capitale, et le Faskrudsfjord, le fjord de la beauté.

Dans le cas de *Terre-Neuve*, les équipages sont plus nombreux, car une partie doit s'occuper de réparer les *échaffauds* (ou constructions en planches où logent les pêcheurs) et les *chauffauds* où se font les manipulations de la morue. Ces bâtiments sont des sortes de grandes cabanes recouvertes de toiles assez inclinées pour que l'eau puisse s'écouler. Souvent, on les construit sur pilotis : les bateaux peuvent alors accoster plus aisément et il y a ainsi économie de temps.

Les baies, étant plus ou moins poissonneuses, les places sont tirées au sort chaque année pour éviter des contestations.

Aussitôt l'arrivée, les hommes se répartissent en trois groupes : les uns pêcheront des morues, d'autres chercheront des appâts, les autres prépareront le poisson.

Les *modes de pêche* sont variés. On prend d'abord la morue avec une sorte de filet, appelé *seine* : quelquefois un seul coup de filet a suffi pour prendre 20.000 morues. Depuis 1852, la seine est d'ailleurs le seul filet toléré : elle est tendue verticalement entre des flotteurs de liège et des masses de plomb ; les dimensions de ses mailles sont calculées pour que seules, les morues d'une certaine taille soient arrêtées. Les filets traînants qui, en râclant le fond, détruisent les œufs sont interdits.

On emploie ensuite des lignes à main et des lignes de fond, nommées *harouelles,* « longues cordes lestées et garnies de chapelets de hameçons immergées par grand fond (1) ». C'est un ouvrage à la fois dur et dangereux que de relever ces engins avec leurs pesantes captures.

La grosse question est celle de l'appât, de la *boëtte*, comme l'on dit, sans laquelle la pêche est impossible.

Tout d'abord, les pêcheurs, en arrivant, achètent souvent aux indigènes des *harengs de printemps* pour amorcer leurs lignes. De la sorte, ils n'ont pas à en pêcher eux-mêmes et c'est un gain de temps. Depuis la promulgation du *Bait-Bill*, cet achat ne peut plus avoir lieu.

Mais la morue, poisson friant, se fatigue de cette boëtte et ne mord plus ; elle se met à poursuivre des bandes de petits poissons, les *capelans,* qui viennent pondre à la côte ; ces capelans sont « parfois en bancs si serrés qu'on peut les prendre pour ainsi dire à la main (2) ». Il arrive que des hommes en remplissent très vite leur barque, rien qu'à les prendre avec leur bonnet. Le capelan sert de boëtte jusqu'au mois de juillet.

La morue se porte ensuite sur une sorte de seiche, de calmar que les marins appellent *encornet* : les tentacules de cet animal qui rappellent ceux d'une pieuvre, semblent en effet sortir d'un cornet. Ils le pêchent avec des *turlutes*, petites masses de plomb hérissées d'aiguilles qu'ils agitent au bout d'une ligne. Très vorace, l'animal se précipite sur ces turlutes et se prend de suite.

---

(1) Voir l'article du Cap. Code sur la Pêche en Islande et à Terre-Neuve, dans le Monde Moderne (année 1897, page. 545).

(2) Id. (page 546).

Enfin, on pêche le *hareng d'automne* qui constitue la dernière boëtte.

Dès qu'un bateau est chargé, il revient au chauffaud et le poisson est *débarqué* avec des *piquoirs*, pêle-mêle, sur le sol. Des mousses le portent sur des tables de travail ou *étales*. A chacune d'elles se placent deux hommes, l'un, le *décolleur*, abat d'un coup sec la tête de la morue ; l'autre, le *trancheur*, l'ouvre, la vide et enlève l'arête. Les têtes des morues et les débris divers serviront d'amorce pour pêcher les homards.

La morue est ensuite largement *salée* et méthodiquement empilée. On dit qu'elle est *au vert* et cela, durant un temps variable, mais toujours supérieur à 15 jours. Puis les morues sont baignées dans de l'eau de mer, qui enlève l'excès de sel, et mises à *sécher* à l'air, formant des piles recouvertes d'une toile. Il ne reste plus qu'à faire des piles de plus en plus grandes où les morues sont placées le dos en l'air, en sorte que l'humidité ne puisse pénétrer, la peau de la morue étant imperméable. Des queues de morues arrangées comme les tuiles d'un toit recouvrent le tout ; enfin on place au dessus une forte toile. Chaque pile contient 200.000 morues qui resteront ainsi jusqu'au retour en France.

En dehors de la morue salée, il y a aussi la *morue séchée ;* autrefois on en faisait davantage. L'opération durait plus de 100 jours. Elle consistait à étaler la morue au soleil sur la grève et à la rassembler en piles un certain nombre de fois, à des intervalles de plus en plus longs. Elle se conservait ainsi très bien, mais perdait beaucoup de son poids.

Ce n'est pas tout : les *foies* ont été récoltés à part. On les laisse indéfiniment dans une grande auge à claire-voie. Le spectacle n'est guère appétissant. On voit l'huile se dégager d'elle-même des foies et se rendre dans des barils par des rigoles qu'on a creusées à cet effet dans la terre. C'est aux pharmaciens qu'il appartient ensuite de l'épurer. On compte que 7.000 foies donnent une barrique d'huile.

Enfin, quand ces hommes ont un peu de temps à eux, chose bien rare, ils sèchent des capelans ou salent des langues de morues. Ils les mettent de côté dans le coffre qui constitue leur avoir. A leur retour en France, ils les vendront, pour en retirer bien peu de bénéfices.

La vie de ces hommes est pénible et dangereuse. Six ou sept mois de *travail* continuel leur rapportent 4 ou 500 francs. Ajoutez à cela que leur *nourriture* est très uniforme et plus que médiocre ; que le plat de résistance consiste en résidus de morues inutilisables pour la vente ; que les armateurs ne fournissent pas même le café et que le *logement* est au dessous de tout. Ce sont des cabanes aux murs formés de troncs de sapin superposés sans ajustage, dont les toits sont de vraies écumoires qui n'arrêtent ni le vent, ni le froid ni la pluie. Le long des murs sont accrochés, à un mètre du sol, des niches en bois rectangulaires, renfermant une paillasse crasseuse ; dans cette hutte règne une odeur écœurante provenant des produits de la pêche personnelle ; l'abri mérite si peu ce nom que le *Terre-Neuva* se revêt de son ciré avant de se coucher.

La Pêche au Banc.

Si la vie des pêcheurs de Terre-Neuve et d'Islande est pénible, bien autrement dure et périlleuse est la pêche au Banc, la pêche errante, éloignée de tout rivage !

Disons d'abord qu'il existe des *armements doubles* de bateaux qui vont débarquer à Terre-Neuve ou en Islande une partie de leur équipage, et qui, au lieu d'être alors désarmés, vont avec les hommes qui restent faire la pêche sur un banc voisin.

Les *Bancs*, nous l'avons vu, sont de grands plateaux sous-marins qu'un léger soulèvement du fond de la mer transformeraient en îles. Les profondeurs varient de 40 à 50 mètres ; les plus grandes sont d'environs 100 mètres. Le gros danger de la pêche dans ces parages vient des *brumes* très épaisses qui, pendant l'été, durent plusieurs longs mois sans décesser. L'origine en est due à la différence de température occasionnée par le voisinage de deux courants marins, l'un chaud, le *Gulf Stream*, qui va vers le nord, l'autre froid qui vient du Spitzberg. Pendant l'hiver, la brume est bien moindre, mais, autre danger, il y a les *glaces flottantes* amenées par le courant froid avec une grande vitesse. Le navire n'a pas le temps de fuir, petite nacelle dans ces glaces géantes : il est broyé et coulé irrémédiablement. En avril, le *froid* est si intense encore que les cordages sont couverts de glaçons qui entravent les manœuvres.

On a constaté que le nombre des désastres va en augmentant avec les années. Le plus redoutable danger que courent les *Banquais* provient des *Transatlantiques*. Ces monstrueux paquebots filent à toute vapeur, droit devant eux et la brume les empêche de voir à bord ce qui se trouve sur leur passage. Leur sirène fonctionne bien sans relâche, mais les pauvres pêcheurs qui l'entendent ne peuvent deviner la direction suivie par le paquebot ; ils savent seulement que leur dernière heure est peut-être venue ; ils n'ont pas le temps de lever leurs ancres et de tendre leurs voiles, pour aller où d'ailleurs ? Tout à coup, un choc brusque, formidable, fatal, sans qu'on sache seulement d'où il provienne, et voilà le bateau perdu corps et biens ! Il est si peu de chose devant le transatlantique qu'on ne s'est aperçu de rien, à bord de celui-ci ; capitaine et passagers n'apprendront la catastrophe dont leur vaisseau a été la cause involontaire que bien plus tard, par les journaux. Il y a là quelque chose de navrant et de terrible qui fait songer tout à fait à l'idée de l'inévitable fatalité telle que les Grecs la concevaient.

Et malgré tout, chaque année, un grand nombre de navires partent pour cette pêche qui présente encore bien d'autres périls. L'équipage des armements côtiers descend à terre en partie ; l'autre partie peut revenir au rivage en cas de danger. Ici, tous les hommes resteront en pleine mer durant toute la saison de pêche. Avant le retour définitif, ils ne se rendront vers une terre qu'en cas d'avarie, de manque de sel ou de boëtte.

Plus périlleuse, la pêche au banc est bien *moins routinière* que la pêche côtière ; c'est qu'en effet aucune nation n'en a jamais eu le monopole, et la concurrence, jointe aux dangers, a été la cause du progrès.

Au XVIII^{e} siècle, les bateaux qui quittaient la France commençaient par aller faire leur *provision de sel* à l'île de Ré ou au Brouage et les départs des ports d'armement avaient lieu très tôt, en janvier et février. La pêche, très pénible, se faisait avec des *lignes à main* jusqu'au crépuscule. Les poissons étaient préparés par des hommes placés sur le pont. A la fin de la journée, les pêcheurs apportaient au capitaine les langues des morues qu'ils avaient prises et l'on se rendait ainsi compte la pêche : celui qui avait pris le moins de morues devait faire la *corvée du nettoyage* le soir, pendant que ses camarades allaient se coucher.

Depuis les guerres de la Révolution et de l'Empire, la pêche fut beaucoup perfectionnée. Tout d'abord c'est dans des ports plus méridionaux que les navires s'approvisionnèrent de sel, à Cette et à Bordeaux.

La pêche au Banc a augmenté de plus en plus et aujourd'hui elle est de beaucoup supérieure à la pêche sédentaire : la raison en est que les morues semblent avoir beaucoup déserté les côtes pour les bancs. Nous avons vu que ces poissons sont très migrateurs et très variables, et, un jour ou l'autre, l'inverse peut fort bien se produire.

Presque tous les pêcheurs actuels de morues sont donc des Banquais, *Terre-Neuvas* ou *Islandais*. Sans abuser des chiffres, en voici quelques-uns pour vous donner une idée de l'équipage et de l'approvisionnement d'un trois-mâts armé pour Terre-Neuve. *Equipage : 30 hommes* dont : *1 capitaine*, *1 second*, *1 saleur*, *12 patrons* de petites barques, appelées *doris*, *12 matelots*, *1 novice*, *2 mousses*.

Matériel : *18 doris, 150.000 hameçons.*

Provisions : *300 tonnes de sel* pour saler la morue ; *50 barils de harengs salés* servant d'appât pour la pêche aux *bulots ; 10 tonnes de charbon* pour faire la cuisine. *Bois et vivres* pour 30 hommes pendant 6 mois, soit :

120 pièces de cidre ;
10 barriques de vin ;
100 litres de genièvre ;
2.000 litres d'eau-de-vie ;
5.000 kilogrammes de biscuits ;
1.500 kilogrammes de pommes de terre.

Joignez à cela du lard et du bœuf salés, des conserves de viandes et de légumes, du beurre, de la graisse, de l'huile à manger et de l'eau potable renfermée dans des caisses de tôle.

L'équipage consommera en plus des poissons qu'il pêchera.

Les départs se font pour Terre-Neuve depuis la fin mars, jusqu'à la dernière quinzaine d'avril. Les principaux ports d'armement sont : Fécamp, Granville et Saint-Malo.

Les ports d'où partent les Islandais sont peu nombreux et groupés. Dunkerque et Gravelines envoient environ par an 90 vaisseaux montés par 1600 hommes ; de Paimpol, de Binic et de Saint-Brieuc, dans les Côtes-du-Nord, partent 70 bâtiments comprenant 1400 hommes : Flamands et Normands très grands et blonds, d'une part, Bretons petits et bruns, de l'autre, tous hardis et courageux. Les départs de Bretagne se font après le 15 février, ceux de Flandre un peu plus tard, en mars.

Quelques jours avant, après l'embarquement des provisions, une messe est dite, suivie souvent d'une procession. Puis le jour fatal arrive. C'est une grande cérémonie que celle d'un départ pour Terre-Neuve ou l'Islande. Tous les parents des pêcheurs, des amis, des curieux sont là rassemblés sur le port, formant une foule compacte et bigarrée. Il faut voir la facilité avec laquelle pleurent alors ces loups de mer pourtant si braves et si endurcis ! Beaucoup boivent afin de s'étourdir. Pour éviter le prolongement de cette scène, les navires partent à la marée du matin. On entend des appels de tous côtés ; des mouchoirs s'agitent dans l'air et les mères lèvent le plus haut possible leurs enfants. Les amarres du bateau sont levées peu à peu et le départ s'effectue lentement, tandis que le pavillon est baissé par trois fois, saluant la terre de France qu'il ne doit revoir que dans 6 mois ou peut-être jamais !...

La durée de la *traversée* est très variable selon l'état de la mer et la direction du vent. Tantôt le navire arrive au Banc une douzaine de jours après son départ, tantôt il lui faut plus de 6 semaines. C'est que l'époque du voyage est justement celle des bourrasques ; la mer est souvent démontée ; les tempêtes se suivent parfois sans interruption ; il faut louvoyer contre un vent violent en sens contraire ; plus on a de retard, moins on pourra pêcher de morues, et ce n'est là que le commencement des épreuves ! En route, pendant que les uns s'occupent de la manœuvre, d'autres préparent les doris et les lignes.

Arrivés au Banc, les marins baissent les voiles, enduites de goudron et de graisse, ce qui les protège ainsi de l'humidité. Les Islandais et jadis les Terre-Neuvas laissent leur navire être entraîné à la dérive par les courants marins. Aujourd'hui, on jette l'ancre sur les Bancs de Terre-Neuve.

Les bateaux armés pour la pêche sédentaire sont partis en même temps que les Banquais, faisant route avec eux, et la flotille compacte d'abord s'émiette, s'égrène peu à peu.

Aussitôt l'arrivée, la *pêche* commence. Les Islandais restent à bord et jettent leurs lignes à main. Chacun laisse aller la sienne, parfois longue de 200 mètres, dont l'extrémité, munie d'une grosse masse de plomb, porte deux hameçons garnis de boëtte. Grâce à un mouvement de va-et-vient très pénible qu'il donne sans relâche à sa ligne, le pêcheur attire la morue, tandis que la neige tombe, que le vent fait rage ou que des paquets de mer viennent s'abattre sur le pont.

Le lourd *ciré*, raidi par le sel et le froid, entaille les mains des pêcheurs ; ils en garderont des cicatrices qu'ils appellent *fleurs d'Islande*. Le travail est si pénible qu'on a vu des hommes tomber inanimés sur le pont. Il arrive aussi, pour comble, qu'amenée à fleur d'eau, la morue se déferre. Le marin désappointé lance alors à l'eau le chien de Terre-Neuve de l'équipage : celui-ci nage vers le poisson et arrive souvent à le saisir et à le rapporter sur le bateau.

Pendant toute la durée de la pêche, les tourmentes succèdent aux tourmentes ; qu'un bateau s'attarde au lieu de fuir au plus vite, et il peut être lancé contre une côte sans qu'il puisse l'éviter. Il a suffi d'un coup de vent pour anéantir 14 goëlettes en 1901. Que de sinistres semblables où des « familles périssent tout entières mangées par la mer (1) ! » Mais rien n'ébranle la confiance du marin.

---

(1) Voir la notice de la Société des Œuvres de mer sur les *navires-hopitaux de Terre-Neuve et d'Islande*. (page 15).

A Terre-Neuve, dès l'arrivée, les doris sont mises à la mer, comprenant un patron et un matelot. Ces doris vont autour du navire pêcher, avec le hareng salé, des animaux qui à leur tour serviront de *boëtte*. Il ne reste à bord que le capitaine et les mousses.

Quelques heures avant le coucher du soleil, les doris vont mettre des *lignes de fond* ; pour en cas d'imprévu, chacune a une boussole, une ancre, une corne pour appeler, de l'eau fraîche et des biscuits. Chaque doris mouille et file ses lignes dont les flotteurs révèleront le lendemain la présence. Chaque jour, on recommence, en s'éloignant de plus en plus du navire, car les détritus rejetés à la mer pourrissent et chassent le poisson. On rentre, on hisse les doris à bord et, après le souper, on pompe l'eau de mer et le jus de poisson qui se sont accumulés dans la cale. La prière est dite à haute voix, soit par le Capitaine, soit par un matelot désigné à cet effet et appelé *Curé*.

On allume les feux de position et chacun *se couche*, sauf un homme, qui veille sur le pont, pendant une heure, après quoi un autre le remplace.

Les Bretons couchent tout habillés sur des paillasses, avec leurs vêtements mouillés et pleins d'écailles de morues. Les Normands enlèvent leur ciré et leurs vêtements de laine gorgés d'eau de mer. Autrefois, une odeur écœurante régnait dans le dortoir où brûlait un quinquet alimenté par de l'huile de foie de morue. De nos jours, la salle est plus grande et plus aérée.

A 3 heures 1/2 ou 4 heures du matin, l'homme de quart *réveille* l'équipage. Après la prière, chacun reçoit 6 centilitres d'eau-de-vie et des biscuits à discrétion. Les doris sont mises à la mer et vont relever les lignes de la veille. Les morues sont retirées ; s'il en est qui, en sortant de l'eau se décrochent d'elles-mêmes, on les rattrape avec une gaffe ; on rejette à l'eau les plus petites, ainsi que d'autres poissons qui ont pu se prendre aux lignes.

Si l'emploi des lignes de fond est moins pénible, du moins il ne permet pas comme celui des lignes à main de pêcher plus ou moins profondément.

L'après-midi, tandis que quelques matelots pêchent de quoi faire de la boëtte, les autres *préparent* les morues qu'ils ont pêchées. L'abdomen est fendu jusqu'à la gorge, les œufs retirés et salés dans un baril pour constituer de la *rogue,* appât qui servira à pêcher la sardine ; les foies, mis dans un tonneau, se transformeront en huile ; quant aux instestins, ils sont rejetés à la mer, avec les têtes et les arêtes ; les langues seront salées à part ; le poisson est alors aplati, pressé et privé ainsi de son sang, puis lavé à l'eau de mer. En Norvége, on commence par saigner les morues et on obtient de la sorte un produit plus blanc.

On passe ensuite le poisson à la cale où il est *salé* d'autant plus qu'il présente plus de sang ; on peut, à cet effet, le mettre dans la *saumure*, comme on le fait en Belgique, en Ecosse et aux Etats-Unis, ou bien on couvre d'une couche uniforme de *sel sec*, ce qui est préférable, le poisson égoutté et étendu à plat. Si la pêche est abondante, le navire va porter sa provision de morue verte à Saint-Pierre, reprend du sel et des capelans et retourne pêcher.

La question de la boëtte est au moins aussi importante dans le cas de la pêche errante que dans celui de la pêche sédentaire. Si on peut, dans ce dernier cas, en Norvége par exemple, employer des harengs frais, il n'en est plus de même pour la pêche au banc. Autrefois, on pouvait s'en procurer à Terre-Neuve ; depuis le Bait-Bill, il a fallu opérer différemment : on en achète bien à Saint-Pierre, mais fort peu ; il en est de même pour les capelans. Aussi emploie-t-on surtout l'encornet dont les morues sont très friandes ; malheureusement l'encornet est très irrégulier ; il passe très vite ; aussi, lorsque sa présence a été signalée, tous les pêcheurs se précipitent pour s'en procurer. Si l'encornet est trop abondant, la morue ne mord plus, car, au choix, elle préfère toujours les proies vivantes.

On emploie fréquemment aussi le *bulot* ou *gros vignot*, ou encore *escargot de mer*, animal qui ressemble à l'escargot, mais avec une coquille plus pointue et ornée de côtes. Il existe dans la Manche et abonde sur le Banc. Sa chair un peu coriace constitue une boëtte inférieure à celle que fournissent l'encornet et le capelan. Mais il est abondant et facile à prendre avec des harengs salés ou mieux conservés frais dans de la glace. Pour gagner du temps, on a dressé des cartes bulotières. Les bulot s'emploie moulu et séparé par criblage des débris de coquille. L'usage de cette boëtte s'est généralisé après le Bait-Bill, et comme dit le fabuliste, la perfidie est retombée sur son auteur, car elle a privé les habitants de Terre-Neuve d'une source de gros bénéfices par la vente de la boëtte qui rapportait beaucoup. Mais déjà le bulot commence à manquer; les bulots récoltés sont de plus en plus petits : on ne leur laisse plus le temps de se développer. Aussi cherche-t-on actuellement une autre boëtte ; or il paraît que la moule, qui est si abondante, pourrait constituer un bon appât.

Les *ports de retour* sont Bordeaux, la Rochelle, Nantes, etc., où existent des sécheries et où se font les plus importants marchés de morues. Toutefois, depuis quelques années les bâteaux commencent à apporter leur pêche directement à leurs ports d'origine, par suite des tarifs réduits consentis par les compagnies de chemins de fer ; de la sorte, la campagne finit plus tôt et les frais de séjour dans les ports de retour sont supprimés.

Les premiers arrivages se font vers le 15 septembre ; les derniers après le 15 novembre.

Le séchage de la morue et les sous-produits.

Le séchage de la morue est une industrie bien distincte de la pêche. La morue verte se vend au quintal de 55 kilogrammes. Le *séchage* a pour but d'enlever la très petite quantité d'eau que contient encore cette morue, car elle suffit à être une cause de putréfaction. Séché, le poisson pourra être utilisé aux colonies sans aucun risque.

Les procédés de séchage sont très variés : il y a l'exposition de la morue à l'air, sur une grève, ou bien dans une grande salle en bois, au plafond de laquelle on l'accroche, ou encore sa disposition sur des plateaux dans des séchoirs où la température est maintenue voisine de 30°, ou enfin la méthode de chauffage au thermosiphon pendant un nombre d'heures variable.

Les autres produits de la pêche sont débarqués aussi : la *rogue*, pour les pêcheurs de sardines, les *langues salées* pour être consommées par des pêcheurs ou par des gourmets, — et les *huiles* de différentes sortes. Les unes blanches auront un *usage médical* et seront employées contre la scrofule et les affections de la poitrine ; ce sont celles qui proviennent des foies les plus sains et les plus gras, qui avaient une teinte crême, qui étaient mous et se laissaient traverser par une légère pression des doigts ; les autres, provenant de foies bruns ou tachetés serviront comme celles d'autres poissons pour l'industrie ; il en est de même des foies récoltés quand il faisait trop chaud ; quant aux foies durs, il contiennent trop peu d'huile et ont été rejetés.

D'ailleurs nos marins ne rapportent que peu d'huile ; cette production dépend des loisirs de l'équipage, de la température et de la place libre dans le navire. Ce sont surtout les Scandinaves et les Russes qui se livrent à cette extraction : chaque jour, de petits bateaux rapportent leurs poissons non vidés ; l'huile est obtenue par des procédés mécaniques inutilisables sur nos bateaux : les foies sont placés dans des caisses de tôles à deux parois où circule continuellement un courant de vapeur d'eau à température constante ; on obtient d'abord l'huile blanche ou vierge ; la brune, de deuxième qualité est souvent blanchie chimiquement et vendue comme huile blanche ; on surchauffe le récipient et, avec de fortes presses, on recueille une huile noire, visqueuse, que les Anglais savent épurer et rendre blanche ; c'est l'*huile anglaise*, peu curative.

Les bateaux pêcheurs, après avoir débarqué les produits de leur pêche vont souvent porter aux *colonies* les morues séchées et reviennent en France, chargés des denrées de ces pays.

Ce n'est seulement qu'ensuite, après avoir fait leur *provision de sel* pour l'année suivante que les navires rentrent enfin dans leur port d'armement. C'est encore un spectacle bien impressionnant que celui du retour des Terre-Neuvas ou des Islandais, où chaque famille vient voir quand l'arrivée d'un bateau morutier est annoncée si les siens vont enfin lui être rendus ! Il faut voir l'anxiété de ces familles lorsque le navire qui accoste n'est pas encore celui qui contient les êtres aimés ! Qui sait s'il reviendra jamais ?

L'embauchage et le paiement des hommes.

Mais presque aussitôt le retour commence, dans bien des ports, l'embauchage pour la campagne prochaine. C'est alors un « véritable achat d'hommes (1) ». Malgré les périls sans nombre et l'existence pénible qui attendent les marins, ceux-ci ne tardent guère à s'embaucher, car voici venir la mauvaise saison et on leur donne de suite de la main à la main quelques centaines de francs, en plus du salaire qu'on leur promet, et ce pécule supplémentaire n'est pas frappé du droit de 3 °/₀ au profit de la caisse des Invalides de la marine. On leur promet aussi une avance de quelques 100 francs avant le départ pour la campagne suivante, lorsque les faibles ressources auront été épuisées pendant le chômage de l'hiver. Un peu d'alcool par dessus et le pacte est signé.

Dans bien des ports, le salaire n'est pas fixe. Ceux-ci sont payés à la part, ce qui amène souvent des contestations. Le produit de la vente de la pêche se répartit ainsi : les avaries sont payées d'abord ; puis l'armateur s'adjuge pour lui seul les 4/5 de ce qui reste. Le dernier cinquième seulement est partagé par les hommes de l'équipage : le capitaine a 2 ou 3 lots ; le second et le saleur chacun 1 lot 1/2 ; les patrons de doris 1 lot plus 60 francs, plus encore 3 primes de 40, 60 et 1000 francs aux 3 doris ayant fait la plus forte pêche ; les matelots ont 1 lot, les novices 3/4 de lot, les mousses 1/2 lot. A terre, les hommes sont payés comme il suit : le capitaine a 150 francs, le second 80 francs, le saleur 70 francs, les hommes 50 francs, les novices 35 francs, les mousses 25 francs.

Les Islandais ont un salaire fixe et sont payés d'après les morues qu'ils ont prises. Voici un exemple : à Paimpol, un marin « qui en est à sa 14^{me} campagne d'Islande » a reçu 300 francs d'avances : « il a pêché 3000 morues qui, payées à raison de 0 fr. 22, ont donné avec l'avance, 960 francs pour le total de campagne. Sur cette somme, il a fallu que notre homme s'équipe, qu'il achète notamment 2 cirés et une paire de bottes. En évaluant cet équipement à 160 francs, sa saison de pêche lui aura rapporté 800 francs » (1).

---

(1) Voir Cap. Cod.

Le navire est alors armé comme *bâtiment de commerce* pendant 2 mois ; puis son désarmement dure 3 mois. Même pendant ce temps, les pêcheurs ne se reposent pas : certains restent à travailler sur le bateau, d'autres se livrent à la petite pêche côtière jusqu'au jour du nouveau départ pour l'Islande ou Terre-Neuve.

Aperçus généraux.

Telle est cette pêche dont je vous ai exposé l'importance dès le début ; le commerce général de la morue représente en effet par an 40 millions de francs par ses seuls produits de consommation, qui procurent à la marine marchande un frêt de 60.000 tonnes. La pêche à la morue occupe chez nous 15.000 marins par an, constituant un entraînement excellent pour la réserve de notre armée de mer. Notez qu'elle est le lien entre d'autres pêches, celle des harengs, celle des homards et celle des sardines.

A l'étranger, cette pêche est aussi l'objet d'une grande activité, d'où une forte *concurrence*. Les peuples de l'Amérique du Nord sont merveilleusement placés pour l'effectuer à leurs portes : ils n'ont pas, comme nos pêcheurs à faire un long voyage, cause d'avaries et de perte de temps ; ils pêchent en hiver, alors que la morue est plus abondante ; aussi la morue coûte-t-elle moins cher dans ces régions qu'en Europe. C'est surtout la *protection* de l'Etat qui permet à cette branche de

(1) Voir Société des Œuvres de mer, etc. (page 17).

l'activité française de se maintenir : cette protection se manifeste : 1° par l'exonération des impôts sur le sel, les boissons, le tabac, les consommations du bord ; 2° par des *droits prohibitifs* sur les poissons étrangers ; 3° par des *primes* à l'exportation et à l'importation ; 4° par le *câble* qui relie la France et Saint-Pierre ; 5° par la présence d'une division navale dans les mers où l'on pêche la morue, pour protéger nos nationaux, assurer la correspondance, porter des secours en cas d'accident, de maladie, de manque de vivres, surveiller l'hygiène et l'application des règlements concernant la sécurité des équipages, distribuer des primes de propreté et infliger des peines aux bateaux malpropres.

Ajoutons que de très grands progrès sont en voie de réalisation. La pêche commence à être faite par des bateaux à vapeur. De notre grand port de pêche, Boulogne-sur-Mer, partent maintenant des chalutiers qui ont très bien réussi, surtout à Terre-Neuve ; un seul bateau a pu pêcher 400.000 morues en quelques jours. Encore était-ce un essai, car les chalutiers sont partis très tard, après avoir fini la pêche du hareng. L'espoir de l'active et intelligente population Boulonnaise est de supplanter par le chalut à vapeur les autres procédés employés. Ils sont aidés dans leur entreprise par la présence des mines de charbon à Sydney en Acadie.

D'autre part, de grands bâtiments chargés de sel viennent porter aux navires qui pêchent cette précieuse denrée.

Les Œuvres d'assistance aux marins.

Nous avons vu à quel point l'existence des pêcheurs était dure, fatigante, périlleuse. Peu de repos et beaucoup de travail, ne rien voir pendant 6 mois que la terre et l'eau, faire chaque jour la même besogne sans aucune distraction, vivre loin du monde, loin des êtres chéris, en cas de maladie, ne pas recevoir les soins de sa famille, être sans médecin, ne rien savoir de ce qui se passe, se demander si demain ne sera pas le dernier jour, risquer continuellement d'être englouti ; voilà la vie de ces pauvres gens qui, en retour, ne recevront que quelques pièces. Ils sont ainsi 15.000 : 10.000 à Terre-Neuve ou dans les parages, 5.000 vers l'Islande. Aussi quand surviennent des maladies, l'équipage se démoralise ; on doit relever et faire voile pour Saint-Pierre ou l'Islande ; souvent la mort arrive avant la fin du voyage.

Songez que chaque équipage comprend un certain nombre de *mousses* de 11 à 13 ans qui doivent subir toutes ces tortures quand d'autres ne viennent pas s'y ajouter. Le mousse de Terre-Neuve, en effet, doit faire la cuisine pour les 30 hommes de l'équipage, « travailler à la morue, donner la main à tout et au reste, pauvre être déguenillé, noir de charbon et de crasse et trop souvent, hélas ! exposé aux pires brutalités (1) ». Il est vrai que chez les Flamands, dont la douceur et l'esprit pratique s'opposent à la dureté et à la routine bretonnes, le mousse est au contraire fort bien traité. On dirait que les sols qui portent ces deux races leur ont imprimé leurs caractères, âpre granite de l'Armorique, couvert de landes incultes, terre de Flandre formée de limons fertiles, plantureux, faciles à travailler. « Toujours accompagné de son père ou d'un de ses frères, le mousse de Dunkerque ne fait pas de cuisine comme son camarade de Terre-Neuve ; ce soin incombe à tour de rôle à un des matelots. Le mousse est un apprenti marin ; il pêche comme les hommes. Lui et le fidèle terre-neuve du bord sont les deux favoris de l'équipage... Tous ont de petites mines éveillées, le regard franc, l'air ouvert ; ils sont propres, débarbouillés, bien habillés avec de bons tricots et d'énormes bottes et semblent heureux de leur sort (2). » L'année d'après le mousse devient *novice ;* celle qui suit, *matelot,* et le voilà menant si jeune la vie d'endurance, de lutte, de privations, de souffrance dont je ne vous ai montré que quelques phases entre mille autres aussi dures ! 300 mois de cette existence et il aura droit à sa *retraite* !

Aussi, devant toutes ces misères, et c'est par là que je terminerai, a-t-on créé en 1895 une *Société des Œuvres de mer.* en particulier sous l'inspiration du vice-amiral Lafont. On a construit des *navires-hôpitaux* qui visitent tous ceux qui demandent assistance, français ou étrangers, en suivant un itinéraire fixé à l'avance. Ces navires, ayant à bord des médecins et des infirmiers, donnent des soins aux malades et aux blessés, prennent les plus atteints pour les transporter à Saint-Pierre ou en Islande. Ils se chargent de plus de la correspondance : les lettres de France sont envoyées à Saint-Pierre et le navire prend les lettres des pêcheurs pour la France. Vous ne sauriez croire quel réconfort c'est pour le Terre-Neuva ou l'Islandais d'avoir une lettre du pays pendant son long exil et quelle provision de courage lui apporte cette lettre !

---

(1) Id. (page 13).
(2) Id. (page 13).

On a construit trois de ces navires-hôpitaux, dont le dernier est à vapeur. C'est encore bien insuffisant, surtout en cas d'épidémie ! Il existe aussi des *sociétés de secours* qui distribuent des indemnités en cas de chômage ou de maladie, en ne prélevant que 1 °/₀ sur les salaires. Des dons et des subventions viennent s'y adjoindre.

On a aussi créé des *maisons du marin* comprenant hôtel, bureau de placement et lieux de réunion : le marin, loin des siens, peut y loger à peu de frais et y trouver des distractions honnêtes, au lieu de perdre quelquefois en une seule nuit l'argent de toute sa pénible campagne. On cherche de plus à développer chez les marins le goût des lectures et à les arracher au cabaret en remplaçant celui-ci par une bibliothèque où de petits cours gratuits viennent compléter leur instruction.

L'*alcoolisme* en effet sévit dans cette population qui doit tant souffrir et n'a jamais de distraction. Le marin croit puiser sa force dans l'eau-de-vie, — et quelle eau-de-vie ! Depuis le mousse jusqu'au vétéran le plus endurci, tout le monde boit ! Qu'une tempête survienne, et le marin saura-t-il bien effectuer la manœuvre !

Il est donc doublement à plaindre ! Il ne faut pas lui en vouloir en effet, ses souffrances sont la cause de ses vices ! Cet être est un *inconscient*. Il ne croit pas se faire de mal en buvant et c'est à ceux qui savent à chercher à le lui apprendre de toutes les façons possible en multipliant les œuvres philanthropiques. Non, malgré les dangers qu'il court sans cesse, il ne songe même pas à la grande disproportion qui existe entre le maigre pécule qu'il reçoit et sa vie de labeur et de sacrifice ! Il est *fataliste* ; selon lui il n'arrivera que ce qui doit arriver ; il considère qu'il fait comme ont fait ses aïeux, que telle est sa destinée et il ne cherchera par à la modifier, à l'améliorer de lui-même ou à prendre un autre emploi à la fois plus lucratif et moins périlleux ! Il n'a pas d'initiative et l'idée d'une grève ne lui vient même pas à l'esprit. Oui, c'est à ceux qui savent, à ceux qui profitent de ses peines à améliorer son sort, en participant à ces œuvres dont je vous ai parlé, tout en se rappelant ces vers du Poète :

Oh ! combien de marins, combien de capitaines
Qui sont partis joyeux pour des courses lointaines,
Dans ce morne horizon se sont évanouis !
Combien ont disparu, dure et triste fortune !
Dans une mer sans fond, par une nuit sans lune,
Sous l'aveugle océan à jamais enfouis !...

AVIS

Le Bulletin est en dépôt chez Friedländer, 11, Carlstrasse, Berlin et chez M. Le Soudier, 174-176, boulevard Saint-Germain à Paris.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants et franco :

Nos		Fr.
141.	— Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. — La baie de Saint-Brieuc, par L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à l'Institut Océanographique (avec une carte)...	2 »
142.	— Deuxième note préliminaire sur les Polychètes provenant des campagnes de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice*, ou déposées dans le Musée Océanographique de Monaco, par Pierre Fauvel, professeur à l'Université catholique d'Angers	2 50
143.	— Quelques considérations sur le programme pour l'exploration internationale de l'Océan Atlantique et de la Méditerranée, par L. Marini....................................	0 50
144.	— Recherches physico-chimiques sur l'eau de la côte, à Concarneau, par P. Legendre, docteur ès-sciences, préparateur de physiologie générale au Muséum d'Histoire naturelle	2 »
145.	— *Triconus*, nouveau genre de la famile des *Psychropotineæ* ..	1 »
146.	— Mémoire sur la biologie du Tonnelier de mer (*Phronima sedentaria* Forsk, par Romuald Minkiewicz (avec 21 fig.).	2 50
147.	— Note préliminaire sur trois formes remarquables de *Copépodes*, provenant des campagnes de S. A. S. le Prince Albert de Monaco, par G.-O. Sars (avec 3 figures).....	1 50
148.	— Résultats des recherches effectuées sur les tentacules de l'*Anemonia sulcata*, au Musée Océanographique de Monaco, en décembre 1908 (note préliminaire) par J. d'Uexküll	1 »
149.	— Résultats des recherches effectuées sur les extrémités des langoustes et des crabes, au Musée Océanographique de Monaco, en février et en mars 1909, (note préliminaire) par J. d'Uexküll et F. Gross................................	1 »
150.	— Diagnoses d'Amphipodes nouveaux provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique nord, par Ed. Chevreux (suite)......................................	1 50
151.	— Étude sur quelques *Cladorhiza* et sur *Euchelipluma pristina* n. g. et sp., par E. Topsent (avec 2 planches)	3 50
152.	— Mémoire sur la biologie du tonnelier de mer (*Phronima sedentaria* Forsk.), chap. II, par M. Romuald Minkiewicz, avec 16 figures..	2 50
153.	— La Pêche à la Morue, par M. Coquidé................................	2 »

MONACO. — IMPR. DE MONACO.

N° 154. 20 Novembre 1909.

BULLETIN
DE
L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(Fondation ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)

NOTES PRÉLIMINAIRES SUR LES GISEMENTS DE MOLLUSQUES COMESTIBLES DES CÔTES DE FRANCE, L'ILE AUX MOUTONS ET L'ARCHIPEL DES ILES DE GLÉNAN (AVEC UNE CARTE).

Par **J. Guérin-Ganivet**

Naturaliste attaché au service Scientifique des Pêches au Ministère de la Marine.

MONACO

Smithsonian Institution
FEB 15 1910
210668
National Museum.

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille	4^{f} »	5^{f}20	6^{f}80	8^{f}40	10 40	17^{f}80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT I^er^, Prince de Monaco)
N° 154. — 20 Novembre 1909.

NOTES PRÉLIMINAIRES

SUR LES

Gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France [1]

L'île aux Moutons et l'archipel des îles de Glénan.

(Avec une carte)

par **J. GUÉRIN-GANIVET.**
Docteur ès-sciences.
Naturaliste attaché au service Scientifique des Pêches au Ministère de la Marine.

La région fort intéressante qui fait l'objet de ce travail préliminaire est l'une des plus pittoresques des côtes méridionales du Finistère. Elle est aussi l'une des plus riches de nos côtes au point de vue zoologique et algologique, et l'étude que j'en ai faite depuis un an et demi environ que je l'habite me la font considérer comme possédant une faune à la fois plus riche et plus variée que celle de la côte nord du Finistère dont les ressources zoologiques importantes sont beaucoup mieux connues depuis que la fondation de la station zoologique de Roscoff est venue apporter à leur étude de si grandes facilités. Les résultats de l'exploration biologique et océanographique des fonds, que je poursuis sans relâche depuis près de quinze mois dans la région feront l'objet d'un volumineux travail que je prépare en ce moment et qui ne paraîtra au plus tôt qu'en 1910. Il sera relatif à une étendue assez considérable comprise entre les méridiens des pointes de Trévignon et de Mousterlin, et limitée au sud par le parallèle correspondant au 47° 38' de latitude Nord. Je ne me bornerai en conséquence, dans cette note, qu'aux généralités indispensables à l'étude de la répartition des différents mollusques utiles que l'on y rencontre.

---

[1] La liste des notes précédemment parues, est la suivante :

1° Guérin (J). — *Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des côtes de France. — Les côtes de la Charente-Inférieure*, (Comptes rendus de l'Association française pour l'Avancement des Sciences ; Congrès de Grenoble, t. XXXIII, p. 825-852, pl. iv). 1904.

2° Joubin (L.). — *Idem. — Les côtes de la Loire à la Vilaine*, (Bulletin du Musée Océanographique de Monaco, n° 59). 1906.

3° Guérin (J.). — *Idem. — Le golfe du Calvados*, (*loc. cit.* n° 67). 1906.

4° Joubin (L.). — *Idem — La région d'Auray (Morbihan)*. (Bulletin de l'Institut Océanographique, n° 89). 1907.

5° Guérin-Ganivet (J.). — *Idem. — L'embouchure de la Loire, la Baie de Bourgneuf et les côtes de Vendée*, (*loc. cit.*, n° 105). 1907.

6° Joubin (L.). — *Études sur les gisements de Mollusques comestibles des côtes de France. — La côte Nord du Finistère*, (*loc. cit.*, n° 115). 1908.

7° Joubin (L.). — *Idem. — Le Morbihan Oriental*, (*loc. cit.*, n° 116). 1908.

Qu'il me soit tout d'abord permis de remercier ici S. A. S. le Prince de Monaco de la libéralité qu'il a bien voulu me témoigner en faisant tous les frais de la publication de ce travail ainsi que des trois autres mémoires actuellement en cours d'exécution qui lui font suite.

Elaboré dans le courant de l'été 1908, je tiens également à adresser mes remerciements à M. Martin Le Floch, commandant provisoire du vapeur garde-pêche « le Pétrel », et à l'équipage de ce bâtiment, pour les inappréciables services qui m'ont été rendus au cours de l'exploration des îles ou têtes rocheuses qui, au nombre d'environ cinq cents, constituent l'archipel important des îles de Glénan, et dont la situation à dix milles environ au large des côtes du Finistère, marque

---

8° Guérin-Ganivet (J.). — *Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des côtes de France. — L'estuaire de la Gironde.* (*loc. cit.*, n° 131), 1909 ; et Travaux scientifiques du Laboratoire de Zoologie et de Physiologie maritimes de Concarneau, t. I, fasc. 2, 1909.

9° Guérin-Ganivet (J.). — *Idem. — La côte des Landes de Gascogne et le bassin d'Arcachon* (*loc. cit.* n° 135), 1909 et Travaux scientifiques du Laboratoire de Zoologie et de Physiologie maritimes de Concarneau, t. I, fasc. 5.) 1909.

10° Joubin (L.). — *Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des côtes de France. — La côte de Lannion à Tréguier* (*loc. cit.*, n° 136), 1909.

11° Joubin (L.). — *Idem. — La côte de Tréguier à Paimpol ; l'île de Bréhat*, n° 139). 1909.

12° Joubin (L.). — *Idem. — La baie de Saint-Brieuc* (*loc. cit.* n° 141). 1909.

sensiblement l'extrémité méridionale d'une ancienne presqu'île actuellement disparue, mais dont les vestiges se retrouvent encore entre l'archipel actuel et le continent. L'exploration de toutes ces îles ou îlots rocheux a demandé plus de trois mois, et je n'aurai certainement pu y parvenir aussi rapidement sans la complaisance avec laquelle j'ai été secondé au cours de cette campagne.

⁂

La région étudiée dans ce travail comprend donc l'archipel des Iles de Glénan, l'île aux Moutons et ses dépendances (Ile aux Rats, Trevarec, la Basse Rouge) et le plateau des Pourceaux et des roches de Leuriou, qui correspond à un relèvement important des fonds au point sensiblement médian de l'isthme sous-marin qui relie l'ensemble de l'archipel à l'île aux Moutons et aux plateaux rocheux qui lui sont voisins. Cet isthme sous-marin forme un dos d'âne de part et d'autre duquel les fonds s'accroissent, assez lentement vers l'est, mais beaucoup plus rapidement vers l'ouest. Cette disposition des plateaux rocheux et la présence de cet isthme sous-marin jouent un rôle important dans la direction des courants de marée, plus particulièrement importants au moment du jusant.

L'île aux Moutons est essentiellement constituée par des gneiss. Mais l'archipel des Glénan est essentiellement granulitique, le granite véritable se retrouvant cependant dans quelques points (Nord de Penfret, les Pierres Noires, le Huic, le Gluet et en certains autres points situés au sud). Je remercie à ce propos M. Paul Lemoine, chef des travaux de géologie au Laboratoire colonial du Muséum de Paris qui a bien voulu me donner ces quelques renseignements.

Vers le sud, l'archipel disparaît sous les eaux sous forme d'un plateau rocheux, le plateau des Belvidigen, lequel n'a pas été représenté sur la carte, et ne laisse émerger au sud, que la tête rocheuse de la Jument des Glénan, — tristement célèbre dans l'histoire des naufrages — et qui ne découvre que de 20 centimètres aux plus fortes marées d'équinoxe.

Cinq îles seulement sont importantes, l'île de Penfret et l'île du Loch étant d'ailleurs les plus étendues d'entre elles. La première est habitée par les gardiens de phare et les guetteurs du poste sémaphorique ; elle est la plus élevée de toutes les îles de l'archipel dont elle délimite la partie orientale et sa périphérie a sensiblement trois kilomètres. L'île du Loch est beaucoup moins élevée : il y existe un étang fort intéressant dont les eaux ont une composition extrêmement variable par suite de sa communication temporaire avec la mer, et par suite de l'évaporation, qui, en concentrant les sels qu'elles contiennent, surtout au cours de l'été, provoque des précipitations partielles dont le résultat est la présence d'une forte proportion de sels magnésiens en dissolution, il en résulte comme conséquence remarquable, une adaption de la faune aquatique à tous ses régimes successifs de salure. J'aurai l'occasion de revenir sur cette question dans un autre travail. Les îles Saint-Nicolas et Drenec sont d'ailleurs également habitées, la première par le garde d'un important vivier à crustacés. Enfin au centre de l'archipel se trouve l'île Cigogne dont le fort important, aujourd'hui déclassé, est une annexe du Laboratoire de Concarneau.

Toute la région orientale de l'archipel forme un vaste plateau rocheux, bien délimité par l'île de Penfret à l'est, par Guiriden et les Pierres Noires au nord, par les îles Saint-Nicolas, Drenec, et Quignenec à l'ouest, et par le Loch, Brilimec Guiautec et les Méaban du côté du sud. Ce plateau est envahi par les sables, calcaires ou silicieux suivant les points, la tendance générale étant l'envahissement progressif par les sables calcaires en raison de l'apport par la mer des débris du *Lithothamnion coralloïdes* Crn. si abondant dans la région, ce qui permet de prédire sans aucun doute un exhaussement continuel du fond entre ces limites. Vers l'ouest, l'archipel se prolonge par deux lignes importantes de rochers séparées par le chenal des Bluiniers ; ces rochers sont généralement d'autant plus abrupts par rapport au fond que l'on se dirige plus vers l'ouest. Les caractères fauniques de cette région occidentale sont très différents de ceux de la région orientale, par suite de cette différence topographique. Les roches occidentales sont en effet soumises à toute la violence des flots et reçoivent de nombreux embruns.

Il en est d'ailleurs de même des roches du sud et du sud-est de l'archipel (Men Liou, Men Goë, le Ruohl, Laon Egenn Hir Laon Egenn Rond, Men Skey). La dispersion des îles sur le plateau sous-marin est au contraire la cause d'un calme relatif très manifesté d'ailleurs comme dans la Chambre, entre l'île Saint-Nicolas, l'île Drenec et l'île Cigogne, qui circonscrivent par ce fait le mouillage le plus sûr de la région.

⁂

L'ensemble de toutes ces îles fait partie de la commune de Fouesnant, et dépend du quartier maritime de Concarneau.

J'examinerai successivement la répartition des différentes espèces de mollusques que l'on y rencontre.

I. — HUITRES.

Nulle part je n'ai rencontré d'huîtres indigènes dans toute l'étendue de l'archipel. Je les ai cependant cherchées à la drague par des fonds de 35 à 45 mètres dans le sud-est de Penfret, ou plus exactement de Basse an Ero (le Pignon) tête rocheuse, émergeant seulement de 0 m 10 à l'époque des plus basses mers d'équinoxe. J'avais l'intention de rechercher l'une des extrémités du banc d'huître important que M. Guillard, directeur de l'Ecole de Pêche de Groix, a signalé depuis une dizaine d'années entre l'archipel des Glénan et le plateau de Rochebonne, et qui serait l'une des parties persistantes du banc d'huîtres qui longeait autrefois presque toute l'étendue des côtes de France. De direction générale N.-W, S.-E, ce banc, qui est d'ailleurs une zone extrêmement poissonneuse serait compris entre 4° 45 environ et 7° 30' environ de longitude W. et entre le 45° 50' et le 47° 55' de latitude N.

M. Guillard a d'ailleurs récolté à la drague des huîtres fixées sur des coraux ou sur des roches, par 100 à 140 mètres de profondeur. Mes tentatives n'ont pas été couronnées de succès et j'ai dû y renoncer par suite de la perte de mes dragues. Je dois à l'obligeance de M. Guillard, qui me les a adressés en 1904, des échantillons de ces huîtres.

II. — MOULES.

Les moules existent dans les îles en très grande abondance. L'espèce dominante est *Mytilus edulis* Lin., mais il n'est pas douteux qu'on rencontre des exemplaires se rapprochant par leur galbe de *Mytilus galloprovincialis* Lamarck. Les moules peuvent acquérir dans la région une longueur de 14 centimètres, principalement sur les rochers exposés au ressac et aux embruns où elles couvrent radicalement toutes les parois rocheuses tellement elles sont serrées les unes contre les autres. Elles y sont souvent accompagnées du *Pollicipes cornucopiæ* Leach, espèce extrêmement abondante dans la plupart des rochers qui forment la périphérie de l'archipel, tant au nord qu'au sud.

La série de ces moulières est la suivante :

A. Moulières de l'île aux Moutons et dépendances.

1. Moulière nord des Moutons. — Elle est située au nord sur les gneiss qui constituent d'ailleurs toute l'île.

2. Moulière de l'île aux Rats. — Elle forme la partie orientale de cette île très petite séparée de l'île aux Moutons, par des grèves ou plages, où les sourdons (*Cardium edule* Lin.) et les palourdes (*Tapes decussata* Lin. et *T. auræus* Gmel.) se récoltent avec *Venus verrucosa* Lin. et *Dosinia exoleta* Lin. que les habitants de l'île, réduits d'ailleurs au gardien du phare et à sa famille, consomment en assez grande abondance.

3. Moulière de Pen an Guern. — Elle constitue la partie avancée de l'important massif rocheux qui s'élève par place jusqu'à 9 mètres au-dessus du niveau des basses mers minima d'équinoxe. Les moules y sont fixées sur les parois verticales des rochers.

4. Moulière Sud des Moutons. — Elle n'a rien de particulier et occupe les rochers situés au pied même du phare.

5. *Moulière de Trévarec.* — Ce gisement est très important.

Il forme la périphérie d'un immense plateau rocheux presque aussi vaste que l'île aux Moutons en y comprenant ses laisses de basse mer. Toute la périphérie du plateau est formée de blocs rocheux entassés eux-mêmes sur du roc, dans les fissures desquels s'accumulent des sables coquilliers. Le centre du plateau est complètement dégarni de mollusques.

Vers le sud-ouest, on retrouve deux gisements de très faible importance, établis sur rochers émergeants.

6. *Moulière du Couet.*

7. *Moulière de la Basse-Rouge.*

B. Le Plateau des Pourceaux et des rochers de Leuriou comprend trois groupes d'affleurements rocheux bien distincts : les Grands Pourceaux (Minlé), qui sont garnis de moules (*Moulières des Grands Pourceaux* n° *8*), sur ceux des rochers qui dépassent de 16 à 20 centimètres le niveau du zéro des marées ; les Petits Pourceaux, situés dans le sud-ouest des précédents, (*Moulière des Petits Pourceaux* n° *9*) et qui sont garnis de moules dans les mêmes conditions que les précédents ; enfin les rochers de Leuriou, sur lesquels je n'ai observé de traces de moules que sur les rochers qui découvrent de 1 m 70 à 1 m 80 par les plus fortes marées.

C. J'arrive maintenant à l'archipel des Iles de Glénan proprement dit. Dans l'ouest, on retrouve la même disposition de moulières qu'à Pen an Guern, mais encore plus typique. Les rochers dont les parois sont tellement verticales qu'on voit les fonds par 12 à 20 mètres de profondeur, sont généralement garnis de moules suivant un anneau, qui suit toutes leurs anfractuosités importantes. Très rares sont les rochers qui n'ont pas de moules, soit parce qu'ils sont à une trop faible hauteur au-dessus du niveau minima des basses mers, soit parce que l'exposition ou la disposition de la roche se prête peu à leur développement, en conformité des observations que Joubin (1) a faite sur la côte nord de la Bretagne.

A ce type de moulières sur parois verticales se rattachent les gisements suivants :

---

(1) Joubin (L.). — *Études sur les gisements de Mollusques comestibles des côtes de France. La côte nord du Finistère.* (Bulletin de l'Institut Océanographique, n° 115) 1908.

10. Moulière des Bluiniers,
11. Moulière de Pladen,
12. Moulière de Men ar C'hy,
13. Moulière de Pen Ven,

et toutes les petites moulières situées sur roche qu'englobent les isobathes de 3 et 5 mètres entre ces trois derniers gisements. Je ferai cependant remarquer que le gisement de Pladen (*11*) ne rentre pas aussi nettement dans cette catégorie des moulières verticales, de même que la partie méridionale de la moulière la plus étendue des Men ar C'hy (*12*).

En allant vers l'est, les moulières ont une tendance à se localiser au nord des roches des massifs rocheux lorsqu'ils ne sont exposées qu'aux embruns venant du nord. C'est ce qu'on peut observer facilement sur les trois moulières qui suivent :

14. Moulière du Run,
15. Moulière du Gluet,
16. Moulière du Huic.

Le fait inverse se manifeste pour les roches ou massifs rocheux susceptibles de recevoir les embruns occasionnés par les vents d'ouest ou du sud-ouest, et c'est ainsi que la disposition inverse s'observe à propos des gisements suivants :

17. Moulière de Castel Bras,
18. Moulière de Karek Christophe,
19. Moulière de Castel Bihan,
20. Moulière de Bondiliguet.

Cependant on peut remarquer que ces dernières présentent des moules sur leur côté nord. Je signalerai un fait singulier en ce qui concerne la disposition des moules sur les rochers du Run, du Gluet et du Huic ; c'est qu'il existait des moules sur certaines de leurs régions qui sont loin d'être exposées à l'action des embruns. Il est vrai que ce sont de très petites moules, et que leur présence en ces endroits n'est qu'accidentelle (1).

---

(1) Cette observation a été faite en 1908. Au moment de l'impression de ces lignes, j'ai pu constater la disparition de ces mêmes moules, de sorte que la disposition des régions bleues de ces trois massifs rocheux n'est déjà plus exacte. A l'heure actuelle, il n'existe plus de moules sur les flancs nord-est et est du Run et du Gluet, et la moulière du Huic est notablement réduite. Par contre une moulière importante traverse de l'ouest à l'est la plus grande partie du rocher du Run (octobre 1909).

En continuant toujours vers l'est, les moules occupent les régions presqu'exclusivement septentrionales des affleurements qui limitent l'archipel au nord. On les observe ainsi sur la série suivante :

21. Moulières de l'île Brunec et du Buquet,

22. Moulières des Pierres Noires,

23. Moulière de Basse Cren,

24 et 25. Moulières de Guiriden.

Rarement en effet les moulières tendent à passer au sud, comme à Guiriden, dont la laisse de basse mer, constituée vers l'est par un sable calcaire provenant de l'accumulation des fragments de Lithothamions morts, ne se prête en aucune façon au développement des mollusques.

A l'est de l'île de Penfret, les moulières naturelles envahissent tous les rochers abrupts de la côte. Mais les moules y sont généralement petites, et paraissent se développer mal. Elles ne sont guère favorisées dans des lieux abrités de tous les vents, sauf des vents d'est qui sont les plus rares dans la région. Elles ne sont d'ailleurs qu'au nombre de trois.

26. Moulières de Pen a Men et du Phare de Penfret.

27. Moulière de Castel Raël,

28. Moulière du Sémaphore.

Au large, les rochers qui limitent l'archipel à l'est sont au contraire couverts de moules, d'autant plus belles qu'elles sont toujours plus exposées aux embruns quelle que soit la direction des vents. Ces moulières sont :

29. Moulière de Glut ar Hir,

30. Moulière de Castel Barguin,

31. Moulière de Men Skey,

32. Moulière de Laon Egenn Rond,

33. Moulière de Laon Egenn Hir,

34. Moulière du Ruohl.

Petites sur le flanc oriental de Glut ar Hir, où elles se rencontrent surtout, les moules deviennent déjà plus grosses à l'extrémité sud de Castel Barguin et surtout sur la roche voisine ; elles sont plus grosses, mais maigres il est vrai, sur les quatre autres moulières.

En revenant vers l'ouest, la série des moulières méridionales est la suivante :

35. Moulière des Méaban. Surtout riche dans le sud.

36. Moulière de Guiautec. Egalement riche dans le sud.

37. Moulière du Vieux Glénan,

38. Moulière du Rocher Jambi,

39. Moulière du Rocher Lambert,

40. Moulière de Brilimec.

Toutes ces moulières, à part celle du Vieux Glénan, sont établies sur des rochers abrupts. Celle du Vieux Glénan est toute périphérique, et la tache bleue indiquée à cet endroit sur la carte est trop étendue. Il y a là une légère erreur qu'on pourra facilement corriger en supposant la tache bleue réduite à une ligne périphérique. Le sommet du Vieux Glénan a d'ailleurs toutes les analogies voulues avec Guiriden et il ne s'y développe pas de moules.

Au sud les groupes de roches sont garnis de moules revêtant le même caractère que dans l'est :

41. Moulière de Prunenou Bras,

42. Moulières de Men Goë et de Men Liou.

Autour de l'île du Loc'h, les moulières sont pauvres. Elles sont établis sur le flanc des rochers de faible hauteur qui la bordent au sud, dans le voisinage des fissures des roches.

43. Moulière orientale du Loc'h,

44. Moulière occidentale du Loc'h,

45. Moulière Stervat.

Avec la moulière *46*, qui est établie sur un rocher isolé entre l'île du Loc'h et Drenec, apparaît un autre genre de moulière que nous retrouvons dans les îles de Quignenec, et dont un certain nombre sont d'ailleurs innomées *(48*, *51*, *53)*, mais dont les principales sont :

47. Moulière de Fournou Loc'h,

49 et *50. Moulières de Quignenec*,

52. Moulière de Foligou Bras,

54. Moulière de Foligou Bihan.

Ces moulières sont établies sur des plateaux rocheux formant les laisses de basse mer des trois îles Quignenec ; elles sont assez productrices en raison de leur situation ouverte aux vents du sud.

Enfin, vers l'ouest, les rochers qui complètent l'archipel sont à peu près tous couverts de moules ; en voici la série :

55. Moulière des Deuzerat.

56. Moulière de Men Cren,

57. Moulière de Pladinier. Peu importante. Garnie seulement à l'ouest.

58. Moulière du Rocher Job. Peu importante. Garnie seulement au sud.

59. Moulière de Karek Bras,

60. Moulières des Roches Fourchues,

61. Moulière de Pen ar Rink,

62. Moulière de Platinec an Ouarn,

63. Moulière de Talenduic Bras,

64. Moulière de Talenduic Bihan,

65. Moulières de Men Bren et de Folavoahl.

Il ne reste plus à signaler comme moulière que celle, assez insignifiante d'ailleurs, ce qui n'est pas étonnant en raison de sa situation, qui se trouve dans le sud de l'île de Drenec *(65)* (1).

Les moulières naturelles forment donc dans ces îles un ensemble fort important. Malgré cela l'exploitation n'est pas considérable. La plupart des habitants de l'archipel ne vont même pas aux rochers les plus voisins pour aller cueillir les moules, dont ils ignorent d'ailleurs l'existence sur bien des points. Il est juste d'ajouter que l'animal n'est généralement pas bien gras. Il est cependant bien meilleur en hiver qu'en été et pourrait alors s'exploiter dans cette saison, en même temps que le *Pollicipes cornucopiæ* Leach, si commun dans la région. Une simple inspection de la carte, montre que les moulières ont une situation caractéristique : elles sont à peu près toutes situées à la périphérie de l'archipel.

---

(1) J'ai remarqué au sujet de cette moulière la même instabilité que celle que j'ai déjà signalée précédemment à propos du Run, du Gluet et du Huic ; en 1909, je n'ai pas trouvé de moules, de même que sur le rocher (*46*), le rocher Job (*58*) et les gisements de Pladinier (*57*).

III. — MOLLUSQUES DIVERS.

En dehors des moules, les ormeaux (*Haliotis tuberculata* Lin.) font l'objet d'une pêche abondante et beaucoup mieux soutenue. On peut dire qu'on les rencontre à peu près partout où l'on rencontre des moules, mais à un niveau littoral moins élevé. On ne les rencontre guère sur les rochers abrupts, ainsi que l'absence de taches violettes l'indique dans toute la zone occidentale de l'archipel, à gauche de la route qui y est indiquée (le feu de l'île aux Moutons par le rocher ouest de Castel Bihan. J'en ai cependant rencontré quelques-uns sur ce dernier rocher). De même les roches de Men Liou, Men Goë, Prunenou Bras, Ruohl, Laon Egenn Hir, Laon Egenn Rond, Men Skey) en sont à peu près totalement dépourvus ; au contraire, ils sont plus abondants, dans les endroits où les blocs rocheux sont entassés les uns sur les autres, à la périphérie des laisses de basse mer des principales îles, où la répartition des taches violettes indique qu'on en rencontre même dans l'intérieur de l'archipel (grèves de Saint-Nicolas, de Bananec, de Drenec, de Quignenec, de l'île Cigogne, du Loc'h, de Brilimec, de Guiautec, de Penfret, du Vieux Glénan, etc. Ce mollusque est pêché en abondance, surtout en hiver, au moment des marées les plus fortes.

Les Palourdes (*Tapes decussata* Lin. et *Tapes aureus* Gmel.) se rencontrent dans beaucoup d'endroits. J'en ai déjà signalé la présence à l'île aux Moutons (*66*), où elles forment un gisement important. On en retrouve en assez grande quantité à Penfret (*67*, *68* et *69*), ce dernier endroit étant le plus riche, à Guiriden, tant sur les fonds rocheux (*70*) que sableux (*71*), bien qu'elles soient peu communes dans ces sables purement calcaires, au Vieux Glénan (*72*) à propos duquel on peut faire la même remarque ; entre les îles Brunec et Saint-Nicolas (*73*), sur la plage nord-ouest de Saint-Nicolas (*74*), dans les grèves voisines de Roc'h ar C'haor (*75*), entre Saint-Nicolas et Bananec (*76*) et autour de cette dernière île (*77*), sur la grève importante située entre les îles Drenec et Saint-Nicolas (*78*) et dans l'est et le sud de Drenec (*79* et *81*), dans différentes régions de l'île Cigogne (*80*), sur la plage du Loc'h (*82*) et les rochers avoisinants (*83* et *84*), sur la petite plage que forme le fond de l'anse Stervat (*84*). On en retrouve également dans les intervalles sableux laissés entre les roches des massifs rocheux du Gluet (*85*), du Huic (*86*) et des plateaux rocheux qui s'échelonnent entre ces rochers et Saint-Nicolas (*87*, *88* et *89*). On en trouve également sur les grèves avoisinant les îles de Quignenec (*90* et *91*).

Les Sourdons (*Cardium edule* Lin.) ne se rencontrent pas aussi fréquemment que les palourdes. J'ai déjà signalé leur présence entre l'île au Rats et l'île aux Moutons (*66*). Ils se pêchent sur la plage ouest de Penfret (*69*), entre l'île Brunec et Saint-Nicolas (*73*), dans la Chambre (*78*) et l'est de l'île Drenec (*79*), en quelques points de l'île Cigogne (*80*) et dans les sables de la plage du Loc'h (*82*).

Dans presque tous les endroits où se trouvent les palourdes se rencontre également les praires (*Venus verrucosa* Lin.). Je ne les ai cependant pas rencontrées sur les îles de Quignenec, mais elles sont plus particulièrement abondantes dans la Chambre (*78*) et sur la plage du Loc'h (*82*).

Les couteaux (*Solen vagina* Lin., *Solen ensis* Lin.) sont abondants dans la Chambre et sur la plage du Loc'h ; il en est de même des vernis (*Cytherea Chione* Lin.) qui sont abondants dans les mêmes endroits.

Il convient encore de signaler que les coquilles Saint-Jacques (*Pecten maximus* Lin.) se rencontrent dans tous les fonds, assez peu profonds d'ailleurs, qui réunissent l'île Saint-Nicolas à l'île du Loc'h, entre Drenec et l'île Cigogne et sur la côte occidentale de l'île Drenec. Evidemment ce mollusque est inconstant en raison de sa faculté de se déplacer rapidement ; mais il existe cependant en quantité appréciable, n'ayant pu, jusqu'à présent faire de marée dans cette région sans en rapporter quelques exemplaires.

Les patelles (*Patella vulgata* Lin.) et les bigorneaux (*Littorina littoralis* Lin.) sont comme toujours abondants dans la zone des Fucus. Cependant la densité de répartition de ces derniers ne m'a pas paru suffisamment importante pour en indiquer les emplacements par la teinte conventionnelle adoptée par Joubin (1), dans ses récents mémoires.

Il me reste à signaler, à titre d'indication, la richesse exceptionnelle de l'archipel des Glénan en grands crustacés *Homarus vulgaris* Bell, *Palinurus vulgaris* Latr, *Maïa squinado* (Herbst).

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES ET CONCLUSIONS.

Les différents emplacements des gisements de mollusques comestibles de l'archipel des Glénan et des plateaux rocheux avoisinants appartiennent à trois facies distincts :

1° Un facies rocheux, très nettement caractérisé par des têtes granitiques ou granulitiques émergeantes, disposées tout à fait verticalement et reposant sur des fonds variant de 3 à 18 et 20 mètres. A ce facies appartiennent la plus grande partie des roches occidentales de l'archipel et toutes les roches isolées situées au sud. Leur caractère est la présence exclusive des moules en tant que mollusques comestibles, et des pouce-pieds (*Pollicipes cornucopiæ* Leach), sur ceux d'entre eux dont les anfractuosités se prêtent plus particulièrement au développement de ces animaux, quelle que soit l'orientation des roches, ainsi que Legendre et moi (2) l'avons fait remarquer dans une courte note.

2° Un facies à la fois rocheux et rocailleux, que l'on rencontre dans toutes les autres régions de l'archipel, et qui n'est favorable au développement des moules qu'autant qu'il existe des rochers qui ne peuvent être dérangés par les eaux. Dans ces conditions, les moules ne se développent guère qu'au nord et au sud des îlots de l'archipel, le gisement du Vieux Glénan ayant été en 1908 une remarquable exception sous ce rapport. Les modifications apportées au facies purement rocheux par la présence de blocs déplaçables (facies rocailleux) généralement envahis par les algues favorisent le développement des Haliotides *(Haliotis tuberculata* Lin.), qu'on ne rencontre pas sur les gisements appartenant au facies précédent.

---

(1) Joubin (L.). — *Etudes sur les gisements de mollusques comestibles des côtes de France. La côte de Lannion à Tréguier.* (Bulletin de l'Institut Océanographique, n° 136), 1909.

Joubin (L.). — *Idem. — La côte de Tréguier à Paimpol ; l'île de Bréhat. Idem. loc. cit.*, n° 139, 1909.

Joubin (L.). — *Idem. — La base de Saint-Brieuc* (*loc. cit.*, n° 141), 1909.

(2) Guérin-Ganivet (J.). et R. Legendre. — *Sur la faune des rochers exposés au large de l'archipel des Glénan.* (Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle. T. XV. pp. 17-19). 1909.

3° Un facies sableux, qui est représenté dans le plateau compris entre Penfret et les îles du centre de l'archipel, et qui présente deux types très différents de productions suivant la nature silicieuse ou calcaire des sables. Le facies silicieux se rencontre au centre de l'archipel (la Chambre, plage du Loc'h) et la faune qu'on y rencontre est très riche en Lamellibranches comestibles (à l'exception des moules qui y sont complètement absentes). Le facies calcaire, et même purement calcaire, se rencontre à la périphérie de l'archipel, soit sous forme de grève sableuse, (Guiriden), le Vieux Glénan (qui par sa position fait encore exception), soit sous forme d'îlots calcaires apparaissant en plein milieu des massifs rocheux (le Run, le Gluet, le Huic, Brilimec, etc.). Le facies sablo-calcaire est caractérisé par une faune très pauvre en Lamellibranches, et on a là l'explication des divergences qui se présentent fréquemment entre deux plages voisines, mais différemment exposées : souvent l'une est très féconde en espèces animales, alors que l'autre est à peu près complètement azoïque. J'aurai l'occasion d'insister sur ces faits en les précisant dans un volumineux travail d'ensemble.

Au point de vue de l'exploitation, il est bien superflu d'ajouter que la richesse considérable de cette région, où la pêche des mollusques n'est pratiquée que par un très petit nombre de pêcheurs, éloigne toute idée d'y poursuivre des essais artificiels de culture, et qu'il n'existe aucune raison d'y restreindre la liberté de la pêche.

◆

NORD
SUD
OUEST
EST
Laux Moutons (ou Molès)
Trévarez
Les Gds Pourceaux (Minlé)
Bas ar Ran Nord
Bas ar Ran Sud
CHENAL DES BLUINIERS
Les Bluiniers
Castel Bras
Castel Bihan
Le Ran
Gluet
Penven
Men ar C'hy
I. de Bananec
ILE DE St NICOLAS
I. de Drenec
Let Fr Cigogne
Les Pierres Noires
I. de Guriden (Guern Zeh)
ILE DE PENFRET
Vieux Glenan
I. de Guiautec
Castel Barguin
Iles de Quignenec
ILE DU LOC'H
I. de Brilimec
Chaussée des Talendiec
Les Deuzerat
Chenal Deuzerat
Chenal de Brilimec
Laon Egenn Rond
Laon Egenn Hir
Roches Men Goë
Le Rioloh
Men Liou

CARTE DES GISEMENTS DE COQUILLES COMESTIBLES

DES ILES GLENAN ET DE LEURS ENVIRONS

Dressée par

J. GUERIN-GANIVET

Naturaliste attaché au Service Scientifique
des Pêches au Ministère de la Marine.

LÉGENDE

La Carte représente l'état des gisements en Août 1908

Moules (*Mytilus edulis* Lin.)	🟦	*Gisements naturels*
Ormeaux (*Haliotis tuberculata* Lin.)	🟪	d°
Vernis (*Cytherea Chione* Lin.)	▫▫▫	d°
Coques (*Cardium edule* Lin.)	▥	d°
Praires (*Venus verrucosa* Lin.)	↔ ↔ ↔	d°
Coquilles St Jacques (*Pecten maximus* Lin.)	° ° °	d°
Palourdes (*Tapes decussata* Lin.)	+ + +	d°
Couteaux (*Solen divers*)	SSS	d°

Echelle de 1 : 14.400 Env.

Gravé et Imprimé par Erhard Fres 35 bis, rue Denfert-Rochereau_ Paris.

J. Morelli Del.

N° 155. 20 Décembre 1909.

BULLETIN

DE

L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

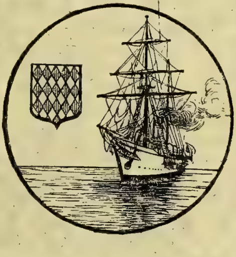
(Fondation ALBERT I^er^, Prince de Monaco)

NOTES PRÉLIMINAIRES SUR LES GISEMENTS DE MOLLUSQUES COMESTIBLES DES CÔTES DE FRANCE, LA CÔTE MORBIHANNAISE DE LA RIVIÈRE D'ETEL A L'ANSE DE KERGUELEN

(avec une carte).

Par **J. Guérin-Ganivet**

Naturaliste attaché au service Scientifique des Pêches au Ministère de la Marine.



MONACO

Smithsonian Institution
FEB 15 1910
210168
National Museum.

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille......	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10 40	17f 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE
(Fondation ALBERT Ier, Prince de Monaco)
N° 155. — 20 Décembre 1909.

NOTES PRÉLIMINAIRES

SUR LES

Gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France (1)

La côte Morbihannaise de la rivière d'Etel à l'anse de Kerguelen.

(AVEC UNE CARTE)

par **J. GUÉRIN-GANIVET.**
Docteur ès-sciences.
Naturaliste attaché au Service Scientifique des pêches au Ministère de la Marine,

En ce qui concerne les gisements de Mollusques, et en particulier les Lamellibranches, l'importance de la rivière de Lorient, dont les eaux sont formées par la réunion de celles du Blavet et du Scorff, est déjà suffisamment considérable pour justifier une publication spéciale des recherches que j'y ai faites.

---

(1) La liste des notes précédemment parues est la suivante :

1° GUÉRIN (J.). — *Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des côtes de France. — Les côtes de la Charente-Inférieure*, (Comptes rendus de l'Association française pour l'Avancement des Sciences ; Congrès de Grenoble, t. XXXIII, p. 825-852, pl. IV). 1904.

2° JOUBIN (L.). — *Idem. — Les côtes de la Loire à la Vilaine*, (Bulletin du Musée Océanographique de Monaco, n° 59). 1906.

3° GUÉRIN (J.). — *Idem. — Le golfe du Calvados*, (*loc. cit.* n° 67). 1906.

4° JOUBIN (L.). — *Idem. — La région d'Auray (Morbihan).* (Bulletin de l'Institut Océanographique, n° 89). 1907.

5° GUÉRIN-GANIVET (J.). — *Idem. — L'embouchure de la Loire, la Baie de Bourgneuf et les côtes de Vendée*, (*loc. cit.*, n° 105). 1907.

6° JOUBIN (L.). — *Études sur les gisements de Mollusques comestibles des côtes de France. — La côte Nord du Finistère*, (*loc. cit.*, n° 115). 1908.

7° JOUBIN (L.). — *Idem. — Le Morbihan Oriental*, (*loc. cit.*, n° 116). 1908.

Je ne me serais cependant pas décidé à rédiger à ce sujet un travail particulier sur cette région, si deux raisons ne m'y avaient déterminé : l'une, toute matérielle, était la nécessité de faire une carte spéciale de la rivière de Lorient, dont la constitution à une échelle trop petite allait à l'encontre de la clarté ; l'autre, toute scientifique, est due aux particularités du régime marin de cette rivière et de ses dépendances, qui méritent une mention spéciale. Malgré mes intentions de ne faire rentrer ces considérations que dans un travail d'ensemble sur l'Histoire Naturelle des côtes méridionales de la Bretagne, j'estime que leur résumé trouvera ici d'autant mieux sa place que l'existence des gisements de mollusques et la nature de ceux-ci dépendent étroitement de ce régime marin.

Comme pour les autres notes précédentes, S. A. S. le Prince de Monaco a bien voulu se charger des frais de publication de la carte qui accompagne ce travail. Je lui en exprime ici toute ma gratitude.

J'adresse d'ailleurs mes remerciements à M. Leissen, alors administrateur principal de l'Inscription maritime à Lorient, actuellement à Nantes, qui a bien voulu me donner un certain nombre de renseignements qui m'ont facilité ce travail, et à son successeur, M. Ayral, dont j'ai mis dernièrement la complaisance à contribution.

8° Guérin-Ganivet (J.). — *Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des côtes de France. — L'estuaire de la Gironde.* (*loc. cit.*, n° 131), 1909 ; et Travaux scientifiques du Laboratoire de Zoologie et de Physiologie maritimes de Concarneau, t. I, fasc. 2, 1909.

9° Guérin-Ganivet (J.). — *Idem. — La côte des Landes de Gascogne et le bassin d'Arcachon* (*loc. cit.* n° 135), 1909; et Travaux scientifiques du Laboratoire de Zoologie et de Physiologie maritimes de Concarneau, t. I, fasc. 5.) 1909.

10° Joubin (L.). — *Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des côtes de France. — La côte de Lannion à Tréguier* (*loc. cit.*, n° 136), 1909.

11° Joubin (L.). — *Idem. — La côte de Tréguier à Paimpol ; l'île de Bréhat*, (*loc. cit.* n° 139). 1909.

12° Joubin (L.). — *Idem. — La baie de Saint-Brieuc* (*loc. cit.* n° 141). 1909.

13° Guérin-Ganivet (J.). — *Notes préliminaires... L'île aux Moutons et l'archipel des îles de Glénan (loc. cit.*, n° 154). 1909 et Travaux scientifiques... t. I, fasc. 6.) 1909.

⁂

Entre le fort Penthièvre, qui marque le point le plus étroit de l'isthme de la presqu'île de Quiberon et le plateau rocheux de Kerpape qui délimite à l'ouest la petite anse de Kerguelen, s'étend une côte dont les caractères sont tout à fait différents de ceux des côtes situées à l'est et à l'ouest de ces deux points. A partir du plateau de Kerpape, en se dirigeant vers l'ouest, on rencontre une côte rocheuse essentiellement granulitique tout comme dans la partie occidentale de la presqu'île de Quiberon, située au sud du fort Penthièvre. Entre ces deux points, la côte est sableuse, bordée de dunes, et l'on peut dire qu'elle est représentée par une vaste plage interrompue seulement aux embouchures de la rivière d'Etel et de l'importante rivière de Lorient. Si l'entrée de la première n'est caractérisée par aucune modification du facies littoral, l'entrée de la seconde présente deux affleurements rocheux, celui des Saisies sur la rive droite, celui de la pointe de Gâvre sur la rive gauche.

En face de l'embouchure de ces rivières — qu'on pourrait appeler plus exactement des rias — se trouve d'ailleurs une barre, dont l'importance est en rapport avec les apports de chacune d'elles. A l'entrée de la rivière d'Etel, cette barre a fini par provoquer l'émersion de bancs de sables, formant un faible delta ; à l'embouchure de la rivière de Lorient, la barre acquiert une importance beaucoup plus grande bien qu'elle soit sous-marine, et l'on peut dire que les roches de l'entrée de la rivière (le Cheval, les Truies, les Errants) n'ont pas peu contribué à sa formation en raison de l'obstacle qu'ils ont constitué à l'entraînement des dépôts fluviaux. Ils forment en effet le point culminant de la barre, et si la pente méridionale de celle-ci est d'une faible obliquité, puisqu'on atteint rapidement les fonds de 5 et même de 10 mètres, la pente septentrionale est au contraire plus faiblement accentuée puisqu'il faut remonter jusqu'à la latitude de la pointe des Saisies et du rocher de la Paix pour retrouver les fonds de 10 mètres. D'ailleurs les fonds de la rivière s'exagèrent brusquement ensuite jusqu'à 26 et 27 mètres de profondeur. La rivière de Lorient a donc entre l'île Saint-Michel et son embouchure la forme d'un fond de bateau à l'avant duquel les fonds se relèvent et forment un talus sous-marin dont les rochers des Truies et des Errants occupent sensiblement le centre, et qui est essentiellement constitué par des sables entraînés par les eaux qui descendent de cette rivière de rias au moment du jusant.

Cette situation des barres à l'entrée de ces rias (1) est tout à fait différente de celle que Ch. Barrois (2) a signalée à propos des rias qui se déversent dans le Morbraz, cette mer de caractères très particuliers comprise entre la presqu'île de Quiberon et la baie de Bourgneuf, vaste réservoir de décantation des eaux de la Loire et de la Vilaine, dont les alluvions sont, par contre-coup, l'un des facteurs essentiels de la surélévation des fonds dans le Morbihan.

Je ne reprendrai pas ici les considérations exposés à ce sujet dans le très intéressant travail de Barrois (2), mais il ne sera cependant pas inutile de comparer le régime marin de la rivière de Lorient et de ses dépendances à celui du Morbihan.

La rivière de Lorient est en effet pourvue sur sa rive gauche d'un golfe important, le golfe de Riantec, qui est plus fréquemment désigné dans la région sous le nom de « petite mer du Gâvre » et dont la seule communication avec la mer est établie par un passage très étroit dont la largeur ne dépasse pas 250 mètres, et qui est compris entre la petite ville de Port-Louis et la pointe septentrionale de la péninsule de Ban Gâvre.

---

(1) D'après E. de Martonne (*), la rivière de Lorient ne serait pas comprise dans le type pur de la côte de rias, mais ferait plutôt partie d'un type aberrant, réalisé dans les régions plissées parallèlement à la direction moyenne du littoral.

(2) Barrois (Ch.) — *Sur les phénomènes littoraux actuels du Morbihan.* (Annales de la Société géologique du Nord, t. XXIV, p. 182-226, pl. IV et V) 1896.

(*) Martonne (E. de). — *Le développement des côtes bretonnes et leur étude morphologique.* — (Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, t. XII, p. 244-260, (1903) et Travaux scientifiques de l'Université de Rennes, t. II, p. 333-348) 1903.

Si l'on veut bien se reporter à la carte publiée par Joubin (1), ou à une carte quelconque des côtes morbihannaises à condition qu'elle soit suffisamment explicite en ce qui concerne la disposition géographique des lignes de rivage, on ne pourra s'empêcher de constater la très grande analogie de disposition des deux embouchures. A la rivière de Lorient correspond la rivière d'Auray ; au Morbihan correspond le golfe de Riantec, séparé de l'Océan par l'étroite péninsule de Ban Gâvre, qui correspond à la presqu'île de Rhuis.

On peut même pousser plus loin l'analogie en faisant remarquer que dans le golfe de Riantec, il existe, indépendamment de l'île Kerner, des bancs de sable ou de sable vaseux qui émergent à marée basse, (et qui correspondent aux îles du Morbihan), et qu'il s'y jette, comme dans le Morbihan, quelques rivières qui, pour être moins abondantes et moins importantes, n'en ont pas moins le même rôle : elles se déversent d'ailleurs en effet dans un golfe plus petit, communiquant avec la rivière de Lorient par un passage plus étroit.

Cette analogie dont la disposition géographique est d'ailleurs parfaite par l'analogie du mouvement des eaux par le fait du jeu des marées.

Que se passe-t-il, en effet, dans le Morbihan, en raison de cette disposition des côtes ? Au moment du flot, les eaux pénètrent dans le Morbihan et ralentissent leur vitesse deux heures environ avant l'étale, pour ne reprendre leur vitesse maximum en sens contraire que deux heures après ce moment, et comme les courants de jusant sont contrariés tant par les îles nombreuses de l'entrée du Morbihan qui forment obstacle à son passage, que par la direction des vents dominants et les anfractuosités côtières de ce petit golfe, il en résulte une tranquilité des eaux dont la conséquence est un dépôt des matières en suspension dans l'eau, toutes matières provenant d'ailleurs de la Loire et la Vilaine ainsi que le fait a été observé par un grand nombre d'auteurs (2).

---

(1) Joubin (L.). — *Notes sur les gisements de Mollusques comestibles des côtes de France. La région d'Auray.* (Bulletin de l'Institut Océanographique, n° 89), 1907.

(2) Barrois (Ch.).— *loc. cit.* Je renvoie d'ailleurs au travail de cet auteur pour la bibliographie sur ce sujet.

Le phénomène est le même en ce qui concerne le golfe de Riantec, à cette différence près qu'il se produit actuellement pendant moins de temps que dans le Morbihan en raison du plus grand exhaussement actuel de ses fonds, l'île de Kerner et les bancs de sables émergeants à marée basse jouant le même rôle que les îles du Morbihan, l'exiguité de la largeur de la passe d'entrée et de sortie des eaux compensant d'ailleurs complètement l'absence des îles à sa proximité, contrairement à la disposition des îles à l'entrée du Morbihan. Seulement les eaux de la rivière de Lorient transportant au large les sédiments qu'elles charrient, et les courants de flot ne pouvant transporter dans le golfe de Riantec que la très minime partie des sédiments que les eaux tiennent encore en suspension au moment de l'étale du jusant et du renversement du courant, il en résulte que le comblement du golfe de Riantec ne se fait pas exclusivement sous la même influence que le comblement du Morbihan. Et en effet les courants de flots n'amènent plus ici les alluvions de la Loire et de la Vilaine, en raison de la barrière opposée à leur transport par la presqu'île de Quiberon.

Il n'est cependant pas douteux que le golfe de Riantec se comble, et l'on peut dire qu'actuellement ce comblement s'effectue sous l'influence de trois causes différentes que l'examen des fonds permet de mettre en évidence. On constate, en effet, que si les fonds dans la partie orientale du golfe sont bien constitués par du sable pur, ceux de la partie occidentale sont plus ou moins vaseux, à partir des maisons de Kersahu au sud et à partir de l'île de Kerner au nord. Cependant le sable n'est vaseux que sur la bordure des laisses de basse mer méridionales du golfe, tandis que les laisses de basse mer septentrionales et les rives de la rivière de Riantec sont au contraire vaseuses sur une plus grande largeur; la péninsule étroite de Ban Gâvre étant d'ailleurs constituée par les plus occidentales des dunes qui se succèdent sans interruption de Ban Gâvre à la rivière d'Etel, on peut conclure de l'ensemble de ces faits que le comblement s'effectue :

1° par l'apport de fines particules vaseuses que les courants de flots ramènent dans le golfe de Riantec et qui n'ont pas eu le temps de se déposer lors de l'étale de jusant ou au moment du renversement du courant ;

2° par l'apport des alluvions ou sables charriés par la petite rivière de Riantec et que l'île de Kerner et les bancs de sable arrêtent au moment du jusant ;

3° par la translation éolienne du sable des dunes de la péninsule de Ban Gâvre sous l'influence plus particulièrement importante des vents du sud.

La première influence est insignifiante en ce qui concerne le golfe de Riantec, alors qu'elle est, au contraire, prépondérante dans le Morbihan; la seconde n'est guère plus importante dans l'un comme dans l'autre cas : enfin la troisième, prépondérante dans le cas du golfe de Riantec est absolument nulle dans le Morbihan, puisque la presqu'île de Rhuis est de nature essentiellement granulitique, et qu'elle est d'ailleurs beaucoup plus large que l'étroite bande de dunes de la péninsule de Ban Gâvre et constituant ainsi une barrière susceptible d'empêcher dans le Morbihan tout apport éolien.

On trouve d'ailleurs des preuves manifestes de ce comblement du golfe de Riantec par ce fait qu'en 1886, les cartes d'Etat major et du Service hydrographique de la Marine indiquaient une séparation très nette entre les terrains environnant les maisons de Kersahu et les dunes situées au sud. Aujourd'hui on chercherait vainement une séparation entre ces deux points.

Le comblement dans l'un et l'autre cas s'effectue donc sous des causes absolument différentes.

Le golfe actuel de Riantec devait d'ailleurs être beaucoup plus important à une époque géologique réculée difficile à déterminer. On peut en effet remarquer que la chaîne littorale de dunes qui s'étendent de Ban Gâvre à la rivière d'Etel, masque en même temps que le golfe, des lacs ou lagunes littorales qui communiquent parfois entre elles ou encore même avec l'Océan, et qui correspondent au niveau le plus bas d'une dépression qui s'étend entre le Blavet et la rivière d'Etel. Cette dépression devait être jadis considérable, son extension probable paraissant délimitée dans ce pays plat par des plantations de pins ; le sol y est constitué de place en place par des galets et surtout par les éléments plus ou moins grossiers d'un sable jaune. Cette formation n'a pu être, en tous cas, d'origine exclusivement éolienne, et quel qu'ait été le processus initial du comblement, on peut avoir la certitude qu'elle délimite la place d'un ancien estuaire fort important, ou peut-être même d'un ancien golfe analogue au Morbihan actuel, et dont l'émersion s'est produite à une époque très reculée.

Telles sont les intéressantes remarques que m'a suggéré l'étude du golfe de Riantec. J'ajouterai maintenant quelques observations relatives à la rivière de Lorient : garnie sur ses rives de plages vaseuses qui représentent, non seulement le résultat de la filtration de l'eau par l'incroyable quantité de Lamellibranches qui y vivent, mais aussi les apports des rivières dont elle est le collecteur des eaux, elle est en effet formée par la réunion de trois autres rivières : la Ter, le Scorff, et le Blavet.

La première est de beaucoup la moins importante ; l'entrée de la deuxième a été réservée pour l'installation du port militaire, et toutes les deux sont d'ailleurs les endroits les mieux abrités de tous les vents. Le vaste estuaire du Blavet est au contraire beaucoup moins sûr, en raison de sa situation mal protégée des vents d'ouest et de sud-ouest par un pays peu accidenté, ce qui provoque parfois et accidentellement une agitation violente des eaux, d'autant plus désavantageuse que le peu de profondeur de la rivière en rend en ces moments la navigation difficile.

⁂

Je ne m'occuperai de la répartition des mollusques que dans la partie du littoral comprise entre le plateau de Kerpape et la rivière d'Etel, ce qui correspond à la partie orientale du quartier de Lorient. La région située à l'ouest de cette limite a été en effet explorée en 1907 par Joubin (1) et il est inutile d'y revenir. Je ne parlerai pas non plus de la rive droite de la rivière d'Etel, dont son travail fait mention, et qui est sous la dépendance du quartier d'Auray pour les gisements de mollusques, bien qu'elle fasse partie de la circonscription maritime de Lorient. Je rappelle que pour éviter toute confusion, les numéros utilisées dans le travail de M. Joubin ont été reportés sur la carte dans des carrés et non dans des cercles.

---

(1) Joubin (L.). — *Notes sur les gisements de Mollusques des côtes de France. — La région d'Auray.* (Bulletin de l'Institut Océanographique, n° 89), 1907.

J'examinerai les gisements naturels ou exploitations dans l'ordre habituel.

I. — HUITRES INDIGÈNES

Il existe dans cette partie du quartier de Lorient, des gisements naturels et d'anciens parcs.

I. — Gisements naturels.

La production en huîtres indigènes du quartier de Lorient est intéressante parce qu'elle a pour origine essentielle la fécondité, atténuée d'ailleurs aujourd'hui, de deux bancs importants situés au voisinage même de la ville de Lorient. On peut dire d'ailleurs que ce sont actuellement les deux seuls bancs du quartier, les autres étant plus ou moins affaiblis. Voici d'ailleurs l'état actuel de chacun d'eux :

1° *Huîtrière du Scorff.* — Ce gisement s'étend depuis le pont du chemin de fer, en arrière de l'Arsenal, jusqu'à la poudrière de Tréfaven, dont la situation coïncide avec le point le plus septentrional de la carte. Les huîtres sont surtout abondantes dans la partie nord, et leur densité de répartition, moins grande dans la région sud, dénote une tendance à l'appauvrissement du banc dans le voisinage du port militaire. Tout le gisement est établi sur un fond propre de gravier, présentant une légère tendance à l'envasement.

2° *Huîtrière du Blavet.* — Cette huîtrière est très importante et beaucoup plus étendue que la précédente. Elle occupe le fond du lit du Blavet, et si ses limites officielles sont la pointe de Penmané en Riantec, au sud-ouest, et le pont du Bonhomme au nord-est, sa partie la plus intéressante s'étend en réalité de l'appontement situé à l'entrée du port de commerce, à l'anse du Plessis, presque en face du chateau du Rohu.

Ce banc est surtout fécond dans sa partie sud ; les huîtres deviennent en effet de plus en plus rares dans la partie nord depuis quelques années. Par contre, entre la pointe de Penmané et l'appontement situé à l'entrée du port de commerce, le banc est devenu plus particulièrement fécond.

On peut d'ailleurs remarquer que le banc du Scorff et le banc du Blavet ne sont pas absolument indépendants, mais qu'ils se rejoignent par l'intermédiaire du port militaire (*3*), dont le fond se prête très bien à la reproduction de l'huître, et qui n'est pas l'une des régions les moins riches de la rivière. Cette partie intermédiaire ne découvre jamais, la profondeur atteignant de 6^{m} 50 à 9 mètres, suivant les points, au-dessous du zéro des marées ; mais les deux gisements du Blavet et du Scorff découvrent partiellement aux marées de pleine et de nouvelle lune ordinaires. Aux marées d'équinoxe, la presque totalité de ces gisements découvre, certains points restant en effet toujours immergés, mais à de faibles profondeurs.

4° *Huîtrière du Ter.* — Ce gisement paraît être en voie de reconstitution. Il se développe actuellement dans le lit même de la rivière du Ter, entre le pont de Kermélo et la pointe de Kéroman. Cette nouvelle formation est la conséquence de la fixation du naissain provenant des anciens parcs de cette rivière. Le fonds de sable ou de sable vaseux de cet endroit semblent d'ailleurs favorables au développement des huîtres ; cependant on ne saurait rien affirmer quant à la persistance de ce banc.

5° *Ancienne huîtrière de l'île Saint-Michel.* — Ce gisement, très petit, occupait le nord-est de l'île du même nom. Il était situé par des profondeurs n'excédant pas 5 mètres. On n'en trouve aucune trace aujourd'hui.

Il reste enfin à signaler la présence d'huîtres, rares il est vrai, dans le sud de l'île de Kerner, dans le golfe de Riantec (endroit indiqué *5* bis). La présence d'huîtres en cet endroit est un argument en faveur de la possibilité d'y entreprendre des essais de culture. Les entreprises qu'on pourrait entreprendre de ce chef seraient sans doute probablement couronnées de succès, en raison de l'analogie des conditions océanographiques de ce petit golfe avec celles du Morbihan.

II. — Parcs d'élevage.

Il est à peine nécessaire d'insister sur les parcs de la rivière de Lorient, qui sont tous actuellement vacants ou supprimés. Ces parcs étaient situés dans le voisinage de la pointe de la Perrière (*6*), entre cette pointe et celle de Kéroman (7) et enfin dans la rivière du Ter (*8*), où les installations occupaient une étendue correspondante à celle où les huîtres se développent actuellement (entre l'embouchure de la rivière et le pont de Kermélo). En raison de la mauvaise situation de la plupart de ces concessions, qui recevaient les eaux malsaines d'écoulement provenant des casernes situées dans le voisinage, la plupart ont été supprimées à juste raison. Un seul ostréiculteur ne détient plus actuellement qu'un seul parc de dépôt dans la région.

L'industrie osctréicole dans la rivière de Lorient est donc extrêmement réduite.

II. — MOULES

Le quartier de Lorient présente un certain nombe de moulières intéressantes : les unes sont établies sur fond de gravier légèrement vaseux, ou même sur vase sableuse; les autres, plus exposées aux eaux du large, sont établies sur roches.

9. — *Moulière de la rive droite du Blavet.* — Cette moulière autrefois très importante, s'étendait de la pointe de Beg ar Men au château du Rohu. Elle est actuellement en mauvais état et a une tendance à se reconstituer en plusieurs points.

10. *Moulière de la rive gauche du Blavet.* — Elle s'étend de la pointe de Penmané au sud-ouest du petit village de Sterlin. Elle ne diffère pas, actuellement, de la moulière précédente.

11. *Moulière du Ter.* — Actuellement à peu près disparue. Elle s'étendait de l'embouchure de la rivière au pont de Kermélo, sur la rive droite seulement.

12. *Moulières de l'île Saint-Michel.*— Ces moulières, situées dans l'ouest de l'île étaient très productives autrefois. Elles sont aujourd'hui moins importantes, bien qu'elles soient loin d'être aussi appauvries que celles du Ter.

13. *Moulière de Port-Louis.* — Etablie partiellement sur roche et sujette à de nombreuses fluctuations. Elle présente actuellement d'assez nombreux mollusques.

14. *Moulières de l'île aux Souris et des roches avoisinantes (Rocher Cabon, les Sœurs, la Paix, Ban Gâvre).* — Toutes ces moulières sont établies sur roches. Celle de l'île aux Souris est actuellement insignifiante, mais les moules sont abondantes sur les autres rochers.

15. *Moulière des Saisies.*

16. *Moulière de Kerpape.*

Ces deux moulières sont tout à fait comparables ; leur exposition est la même, les rochers sur lesquels elles sont établies de nature granulitique. Les moules y sont abondantes de grosseur moyenne ; mais peu délicates. On en trouve d'ailleurs quelques-unes sur le Coëron et la Pierre d'Orge, dans l'anse de Kerguelen.

17. *Moulière des Truies.*

18. *Moulière du Cheval.*

19. *Moulière des Errants.*

Ces trois gisements présentent la plus grande analogie avec ceux que l'on trouve sur les plateaux rocheux de l'archipel des îles de Glénan. Les moules y sont généralement abondantes, mais de peu de valeur commerciale.

20. *Moulière du Gâvre.* — Les moules n'y recouvrent que la partie des roches extérieures à l'entrée de la rivière.

21. *Moulières des Roches de Daniel.*

22. *Moulière de Magoëro.*

23. *Moulière de Roheu.*

Ces trois derniers gisements sont également très analogues; ils sont établis sur roches, bien exposés à l'action du flot.

On peut conclure de ces faits que, dans l'ensemble, la production mytilicole de la région de Lorient est assez peu importante, les moulières qui occupent dans la rivière de Lorient ou ses ramifications des emplacements vaseux étant très appauvries et celles qui sont établies sur les rochers mieux exposés de la côte ne produisant que des mollusques d'une valeur commerciale insuffisante pour être l'objet d'une exploitation soutenue.

Il reste à mentionner, pour mémoire, qu'une tentative d'exploitation artificielle de moules a été faite en 1898, dans la rivière du Ter, où l'on avait installé des bouchots. Cette tentative n'a d'ailleurs pas été couronnée de succès et elle n'a pas été renouvelée.

III. — MOLLUSQUES DIVERS

Toutes les parties littorales de la région dont il est question dans ce travail sont extrêmement riches en Lamellibranches comestibles, et cela n'a rien qui puisse étonner quand on a parcouru la totalité des grèves sableuses qui occupent presque toute la côte et ses anfractuosités.

Les palourdes (*Tapes decussata* Lin.) se rencontrent en très grande abondance, presque toujours en même temps que les Sourdons (*Cardium edule* Lin.), que l'on désigne dans la région sous le nom de coques ou rigadeaux. Il convient de remarquer que, suivants les endroits, l'un ou l'autre des mollusques prédomine, et qu'en dehors de cette considération, la densité de répartition de l'une ou de l'autre de ces espèces est elle-même très variable.

En règle générale, on peut dire que les palourdes n'existent que peu ou pas dans les endroits trop exposés à l'action de la mer. Elles sont au contraire abondantes dans les régions calmes, à condition que les éléments, constitutifs des grèves ne soient pas trop grossiers. C'est ainsi que les Sourdons prédominent dans l'anse de Kerguelen (*24*) et qu'on ne rencontre guère qu'eux, par places, sur la plage qui sépare la pointe de Gâvre de l'entrée de la rivière d'Etel (*40*).

A ces endroits, les palourdes ne sont d'ailleurs pas abondantes ; on en trouve quelques-unes, mais rares.

La proportion des palourdes augmente quand on pénètre dans la rivière (*gisements des Saisies* (*25*), *de Larmor et du*

Thoular (26), de Kernevel (27).] Elles deviennent très abondantes, comme les Sourdons d'ailleurs, dans les grèves vaseuses du Ter (*28*), de Kéroman (*29*) et de la Perrière (*30* et *31*), ce dernier gisement se prologeant jusqu'à l'estacade du port de commerce. Par contre, elles se disséminent dans toute la rivière du Blavet tant sur la rive droite (*32*) que sur la rive gauche (*33*). Sur la rive gauche de la rivière de Lorient les Sourdons et Palourdes sont abondants [*gisements de Penmané et de Lomikélique* (*34*), *de Kerso* (*35*)]; mais c'est surtout dans le golfe de Riantec (*36*) que leur abondance est considérable, et ceci à tel point que ces mollusques constituent une ressource très importante pour les habitants de la région. La création d'un parc à palourdes (*37*) dans le sud de l'île de Kerner a d'ailleurs été la conséquence de cette richesse en mollusques. Ce parc, dans lequel on engraisse des palourdes depuis bientôt quatre ans, n'a pas moins de six hectares de superficie. Ainsi que je l'ai dit plus haut, on ne trouve que peu de palourdes sur la plage de Plouhinec (*40*) où les sourdons sont quelque peu abondants ; mais la rivière d'Etel, du moins au voisinage immédiat de la mer, présente à nouveau la même richesse en palourdes et en sourdons (*38* et *39*). C'est à cet endroit que l'on rencontre également le *Cardium echinatum* Lin..

Les praires (*Venus verrucosa* Lin.) se rencontrent dans la plupart des endroits où l'on trouve des palourdes mais en quantités notablement plus restreintes. On en rencontre quelques-unes dans le Blavet (*32* et *33*) mais c'est surtout dans le golfe de Riantec (*36*) qu'elles sont les plus abondantes.

Les couteaux (*Solen vagina* Lin., *Solen ensis* Lin.) ne se rencontrent guère que de part et d'autre de la localité de Ban Gâvre, en face de Port-Louis (*41*), et dans la baie de Lomalo (*36*), qui forme la portion la plus occidentale du golfe de Riantec. La grande plage de Plouhinec en renferme aussi quelques-uns, mais ils sont assez peu densément répartis.

Il ne me reste plus qu'à signaler la présence sur toutes les roches battues des bernicles (*Patella vulgata* Lin.) et des bigorneaux (*Littorina littoralis* Lin.) qui se pêchent en abondance même jusqu'à Penmané, dans la rivière de Lorient. Les Myes

(*Mya arenaria* Lin.) sont abondantes dans la plupart des grèves vaseuses de la rivière de Lorient. Je n'ai pas cru devoir les indiquer, bien qu'un signe conventionnel ait été adopté à leur sujet, parce que ce dernier aurait rendu obscures toutes les régions de la carte où l'en rencontre les sourdons et les palourdes.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES ET CONCLUSIONS

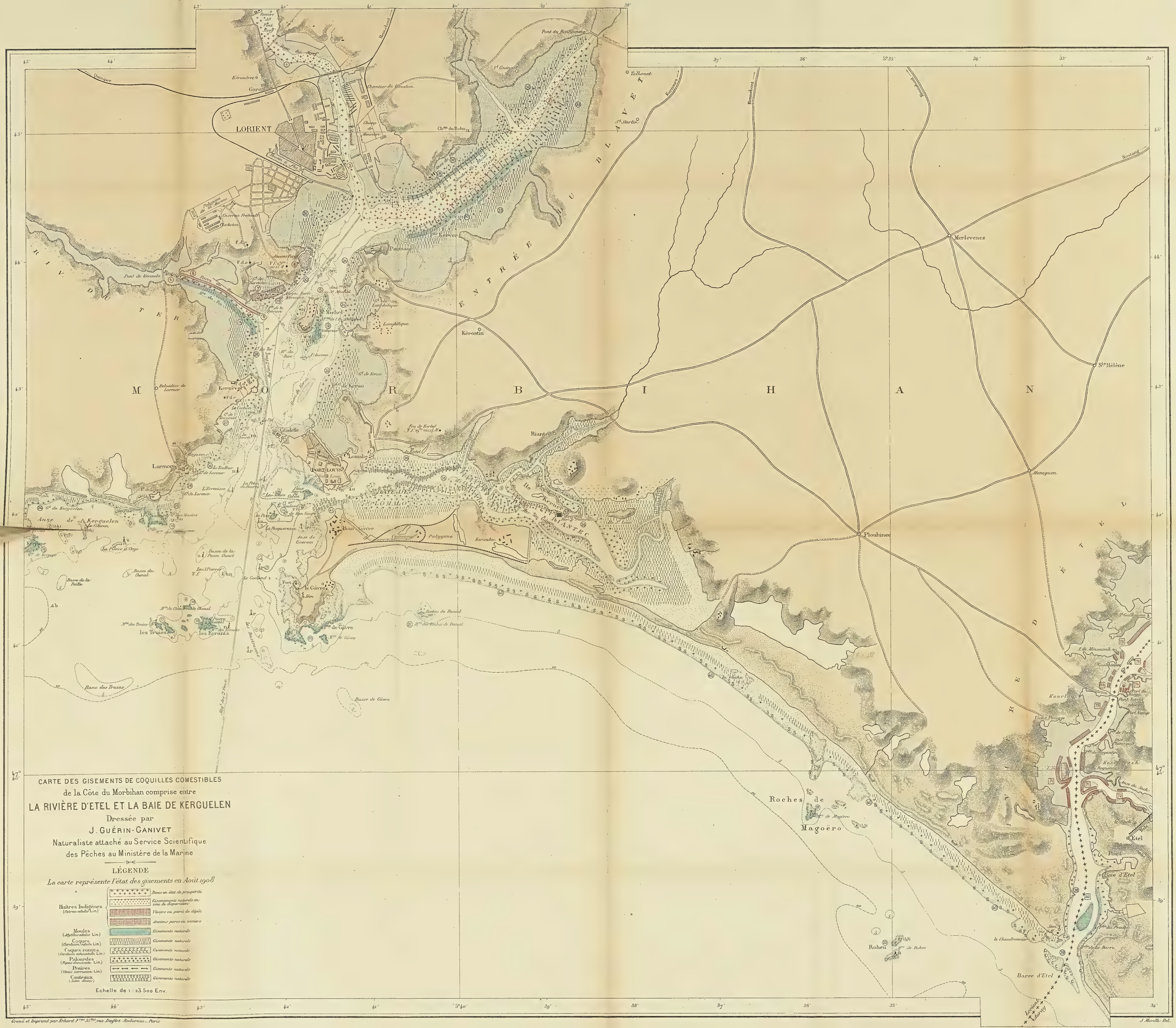
Les conclusions qui ressortent de ce travail sont les suivantes :

1° La côte océanique comprise entre la rivière d'Etel et le plateau de Kerpape est relativement pauvre en mollusques, contrairement à l'estuaire de la rivière de Lorient qui est beaucoup plus riche.

2° Les huîtrières naturelles de la région de Lorient sont appauvries, à l'exception de celles du Blavet et du Scorff ; mais la présence d'huîtres dans le golfe de Riantec, dans le sud de l'île Kerner, permet de supposer qu'il pourrait s'y développer des gisements importants, en raison de l'analogie des conditions océanographiques dans lesquelles se trouve ce petit golfe, avec des conditions dans lesquelles se trouve le Morbihan, ou la culture de l'huître se pratique si fructueusement.

3° Les moulières de la région sont dépourvues d'intérêt, soit en raison de leur appauvrissement actuel, soit en raison du peu de valeur commerciale de leurs produits.

4° L'abondance de certains mollusques, en particulier des palourdes, des sourdons et des myes, constitue une notable ressource pour les habitants de cette région et plus particulièrement pour ceux du golfe de Riantec.


LORIENT
Port Louis
Citadelle
Larmor
Kerneven
Gâvres
Lomalo
Ile de Kerso
Ile Kerner
Riantec
Kerostin
Merlevenez
Plouhinec
Ste Hélène
Magouer
Etel
M O R B I H A N
RIV. DU TER
ENTRÉE DU BLAVET
RIV. D'ETEL
Anse de Kerguelen
Les Truies
Banc des Truies
Roches de Magoëro
Roheu
Barre d'Etel
Lorient
Auray
5°40'
47°40'

CARTE DES GISEMENTS DE COQUILLES COMESTIBLES

de la Côte du Morbihan comprise entre

LA RIVIÈRE D'ETEL ET LA BAIE DE KERGUELEN

Dressée par

J. GUÉRIN-GANIVET

Naturaliste attaché au Service Scientifique
des Pêches au Ministère de la Marine

LÉGENDE

La carte représente l'état des gisements en Août 1908

Huîtres Indigènes (*Ostrea edulis* Lin.)	+ + + +	*Bancs en état de prospérité*
	· · · ·	*Gisements naturels en voie de disparition*
	▥	*Viviers ou parcs de dépôt*
	▥	*Anciens parcs ou viviers*
Moules (*Mytilus edulis* Lin.)	🟦	*Gisements naturels*
Coques (*Cardium edule* Lin.)	ꟾꟾꟾꟾ	*Gisements naturels*
Coques rouges (*Cardium echinatum* Lin.)	C C C C	*Gisements naturels*
Palourdes (*Tapes decussata* Lin.)	+ + + +	*Gisements naturels*
Praires (*Venus verrucosa* Lin.)	⟷ ⟷ ⟷	*Gisements naturels*
Couteaux (*Solen divers*)	S S S S	*Gisements naturels*

Echelle de 1 : 23.500 Env.

Gravé et Imprimé par Erhard Frères 35bis, rue Denfert-Rochereau – Paris

J. Morella Del.

AVIS

Le Bulletin est en dépôt chez Friedländer, 11, Carlstrasse, Berlin et chez M. Le Soudier, 174-176, boulevard Saint-Germain à Paris.

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants et franco :

Nos		Fr.
143.	— Quelques considérations sur le programme pour l'exploration internationale de l'Océan Atlantique et de la Méditerranée, par L. Marini	0 50
144.	— Recherches physico-chimiques sur l'eau de la côte, à Concarneau, par P. Legendre, docteur ès-sciences, préparateur de physiologie générale au Muséum d'Histoire naturelle	2 »
145.	— *Triconus*, nouveau genre de la famile des *Psychropotineæ* ..	1 »
146.	— Mémoire sur la biologie du Tonnelier de mer (*Phronima sedentaria* Forsk, par Romuald Minkiewicz (avec 21 fig.).	2 50
147.	— Note préliminaire sur trois formes remarquables de *Copépodes*, provenant des campagnes de S. A. S. le Prince Albert de Monaco, par G.-O. Sars (avec 3 figures)	1 50
148.	— Résultats des recherches effectuées sur les tentacules de l'*Anemonia sulcata*, au Musée Océanographique de Monaco, en décembre 1908 (note préliminaire) par J. d'Uexküll	1 »
149.	— Résultats des recherches effectuées sur les extrémités des langoustes et des crabes, au Musée Océanographique de Monaco, en février et en mars 1909, (note préliminaire) par J. d'Uexküll et F. Gross	1 »
150.	— Diagnoses d'Amphipodes nouveaux provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* dans l'Atlantique nord, par Ed. Chevreux (suite)	1 50
151.	— Étude sur quelques *Cladorhiza* et sur *Euchelipluma pristina* n. g. et sp., par E. Topsent (avec 2 planches)	3 50
152.	— Mémoire sur la biologie du tonnelier de mer (*Phronima sedentaria* Forsk.), chap. II, par M. Romuald Minkiewicz, avec 16 figures	2 50
153.	— La Pêche à la Morue, par M. Coquidé	2 »
154.	— Notes préliminaires sur les Gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France, l'île aux Moutons et l'archipel des îles de Glénan, par J. Guérin-Ganivet, (avec une carte)	2 »
155.	— Notes préliminaires sur les Gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. La côte Morbihannaise de la rivière d'Etel à l'anse de Kerguelen, par J. Guérin-Ganivet (avec une carte)	2 »

MONACO. — IMPR. DE MONACO.

INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

(FONDATION ALBERT Ier, PRINCE DE MONACO)
Reconnu d'Utilité publique par Décret du 16 Mai 1906.

Enseignement populaire de l'Océanographie.

CONFÉRENCES DE 1909-1910

Ces Conférences auront lieu le Samedi, à 9 heures du soir,
à la Sorbonne (Amphithéâtre Richelieu).
(Entrée par la porte de la rue de la Sorbonne, n° 17.)

ORDRE DES CONFÉRENCES

Samedi 6 Novembre 1909

M. J. CHARLES-ROUX
Vice-Président de la Compagnie Universelle du Canal de Suez.
Président de la Compagnie Générale Transatlantique.

Les grandes routes de la mer.
L'Isthme de Suez.

Samedi 13 Novembre

M. GABRIEL BERTRAND
Professeur à la Sorbonne.
Chef de Service à l'Institut Pasteur.

Les mollusques marins dans l'industrie et les arts.

Samedi 20 Novembre

M. STANISLAS MEUNIER
Prof. de Géologie au Muséum National d'Histoire Naturelle.

L'histoire géologique de la mer.

Samedi 27 Novembre

M. BERGET
Docteur ès-sciences, chargé de Conférences à la Sorbonne.
Professeur à l'Institut Océanographique.

L'Océanographie polaire et les récentes explorations.

Samedi 4 Décembre

M. le Dr PORTIER
Directeur adjoint du laboratoire de Physiologie à la Sorbonne.
Professeur à l'Institut Océanographique.

Les insectes qui vivent dans l'eau.

Samedi 11 Décembre

M. YVES DELAGE
Membre de l'Institut, Professeur à la Sorbonne.

La Parthénogénèse expérimentale.

Samedi 18 Décembre

M. VERNEAU
Professeur au Muséum National d'Histoire Naturelle.
Conservateur du Musée d'Ethnographie.

De l'influence des mers sur la dissémination des races humaines.

Samedi 8 Janvier 1910

M. L. JOUBIN
Professeur au Muséum National d'Histoire Naturelle.
Professeur à l'Institut Océanographique.

Les nettoyeurs de l'Océan.

Samedi 15 Janvier

M. CLERC-RAMPAL
Professeur d'Archéologie navale
à l'Institut de la Ligue Maritime française.

La marine d'autrefois.

Samedi [illegible] Janvier

M. LAUBEUF
Ancien Ingénieur en Chef de la Marine française.

La navigation sous-marine.

Samedi 29 Janvier

M. BERGET
Docteur ès-sciences, chargé de Conférences à la Sorbonne.
Professeur à l'Institut Océanographique.

Les sondages de l'atmosphère et la conquête de l'Océan aérien.

(Projections Cinématographiques.)

Pour être admis à ces Conférences, des cartes d'entrée seront exigées. Elles sont distribuées au Secrétariat scientifique de S. A. S. le Prince de Monaco, 10, avenue du Trocadéro; au Secrétariat provisoire de l'Institut Océanographique, 2, rue Logelbach, où l'on peut s'adresser par lettre. On trouvera également des cartes au Muséum d'Histoire Naturelle, 57, rue Cuvier, et à la Sorbonne, porte rue de la Sorbonne, n° 17, et porte rue des Écoles.

1705

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01299 8704